UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ASSOCIAÇÃO DE IES

Pauline Henriques Calabria

NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: A FORMAÇÃO INICIAL DAS(OS) PEDAGOGAS(OS) NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Porto Alegre
2026

Pauline Henriques Calabria

NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: A FORMAÇÃO INICIAL DAS(OS) PEDAGOGAS(OS) NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências – Associação de IES do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof. Dr. Márcia Finimundi Nóbile

Porto Alegre
2026

CIP - Catalogação na Publicação

Calabria, Pauline Henriques
Neurociências e Educação: a formação inicial das(os) pedagogas(os) na região Sul do Brasil / Pauline Henriques Calabria. -- 2026.
114 f.
Orientadora: Márcia Finimundi Nóbile.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - Associação de IES, Porto Alegre, BR-RS, 2026.

1. Neurociências. 2. Formação de professores. 3. Licenciatura em Pedagogia. 4. Ensino Superior. I. Nóbile, Márcia Finimundi, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PAULINE HENRIQUES CALABRIA

NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: A FORMAÇÃO INICIAL DAS(OS) PEDAGOGAS(OS) NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Banca Examinadora:

Orientadora: Prof.ª. Dra. Márcia Finimundi Nóbile – UFRGS

Prof.ª Dra. Cíntia Inês Boll – UFRGS

Prof.ª Dra. Heloisa Junqueira – UFRGS

Prof.ª Dra. Luciane Torezan Viegas – IFRS Campus Alvorada

Porto Alegre - RS

2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço de modo especial aos meus pais, por todo o amor, apoio e incentivo ao longo da minha vida. Obrigada por acreditarem em mim, mesmo nos momentos mais difíceis, e por me ensinarem, com exemplos, a importância da dedicação e da perseverança. Tudo o que sou e conquistei carrega, de alguma forma, a presença de vocês.

À minha orientadora, pela orientação cuidadosa, pelas leituras e pelas contribuições que foram essenciais para a construção desta tese, bem como pela paciência e compreensão ao longo do processo.

Ao meu marido, Maicon, pelo amor, pela parceria e pelo apoio incondicional em todos os momentos desta trajetória. Obrigada pela paciência, pela compreensão diante das minhas ausências e por ser presença constante, tornando os desafios mais leves e as conquistas ainda mais significativas.

RESUMO

Esta tese investiga se as Neurociências são contempladas nos componentes curriculares em cursos presenciais de Licenciatura em Pedagogia da região Sul do Brasil. Considera-se que as Neurociências contribuem para compreender os processos de aprendizagem, memória, linguagem e desenvolvimento cognitivo, configurando-se como conhecimentos fundamentais à prática pedagógica, especialmente na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa de natureza básica, de caráter exploratório, com abordagem qualitativa e quantitativa, desenvolvida por meio de procedimentos bibliográficos e documentais. Como instrumento de coleta de dados, aplicou-se um questionário misto a coordenadores de cursos de Pedagogia de Instituições de Ensino Superior (IES) dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A amostra contemplou 215 instituições aptas, selecionadas a partir do cadastro e-MEC. No campo teórico, evidenciou-se que o desenvolvimento do sistema nervoso se inicia no período intrauterino e se intensifica na primeira infância, sendo fortemente influenciado por fatores ambientais, reforçando a relevância da atuação dos professores nesse período do desenvolvimento. Nesse contexto, a prática pedagógica assume papel central na promoção do desenvolvimento cognitivo, social e emocional das crianças, reforçando a necessidade da formação de professores fundamentada em conhecimentos neurocientíficos. Os resultados indicaram que, no Rio Grande do Sul, grande parte das IES não oferta componentes curriculares relacionados às Neurociências e, quando presentes, esses conteúdos são tratados de forma pontual. Em Santa Catarina e no Paraná observou-se maior oferta; entretanto, sua inserção nas matrizes curriculares permanece limitada. Além disso, verificou-se maior ocorrência desses componentes em instituições privadas, geralmente vinculados à Psicologia da Aprendizagem, com reduzido desenvolvimento específico dos conhecimentos neurocientíficos. A análise dos dados evidenciou uma lacuna na formação inicial das(os) pedagogas(os) no que se refere à integração entre Neurociências e prática pedagógica. Diante disso, a tese apresenta uma proposta de componente curricular que promova a integração dos conhecimentos neurocientíficos à formação inicial de professores, fortalecendo a articulação entre Neurociências, Educação e prática pedagógica. Conclui-se que, embora as Neurociências sejam cada vez mais reconhecidas como relevantes para a formação dos professores, sua inserção nos currículos de Licenciatura em Pedagogia ainda ocorre de forma limitada. Nesse sentido, torna-se necessário ampliar e aprofundar esses conhecimentos na formação inicial, favorecendo práticas pedagógicas fundamentadas em evidências científicas sobre o desenvolvimento e a aprendizagem.

Palavras-chave: Neurociências; Formação de professores; Licenciatura em Pedagogia; Ensino Superior.

ABSTRACT

This thesis investigates whether Neuroscience is incorporated into the curricular components of in-person undergraduate Pedagogy teacher education programs in the Southern Brazil. Neuroscience is considered to contribute to the understanding of learning, memory, language, and cognitive development processes, constituting fundamental knowledge for pedagogical practice, particularly in Early Childhood Education and the early years of Elementary Education. This is a basic, exploratory study employing qualitative and quantitative approaches, developed through bibliographic and documentary procedures. As a data collection instrument, a mixed questionnaire was administered to coordinators of Pedagogy programs at Higher Education Institutions (HEIs) in the states of Rio Grande do Sul, Santa Catarina, and Paraná. The sample comprised 215 eligible institutions selected from the e-MEC database. From a theoretical perspective, the study demonstrated that nervous system development begins during the intrauterine period and intensifies during early childhood, being strongly influenced by environmental factors, which reinforces the relevance of teachers' work during this developmental period. In this context, pedagogical practice plays a central role in promoting children's cognitive, social, and emotional development, reinforcing the need for teacher education grounded in neuroscientific knowledge. The results indicated that, in Rio Grande do Sul, a large proportion of HEIs do not offer curricular components related to Neuroscience and, when such components are present, these contents are addressed in a limited manner. In Santa Catarina and Paraná, a greater number of offerings was observed; however, their incorporation into curricular structures remains limited. Furthermore, these curricular components were more frequently found in private institutions and were generally associated with the Psychology of Learning, with limited development of specific neuroscientific knowledge. Data analysis revealed a gap in the initial education of Pedagogy graduates regarding the integration of Neuroscience and pedagogical practice. Therefore, the dissertation presents a proposal for a curricular component aimed at integrating neuroscientific knowledge into initial teacher education, strengthening the articulation among Neuroscience, Education, and pedagogical practice. It is concluded that, although Neuroscience is increasingly recognized as relevant to teacher education, its incorporation into undergraduate Pedagogy curricula remains limited. Therefore, it is necessary to expand and further develop this knowledge in initial teacher education, fostering pedagogical practices grounded in scientific evidence on development and learning.

Keywords: Neuroscience; Teacher Education; Pedagogy; University.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1 – Estágios Iniciais da embriogênese..... 31

Figura 2 – A formação do tubo neural..... 32

Figura 3 – Formação do Sistema Nervoso desde a concepção até o nascimento..... 33

Figura 4 – Quantidade de ligações sinápticas do nascimento aos seis anos..... 35

CAPÍTULO IV

Figura 1 – Operação do sistema de memória..... 64

CAPÍTULO V

Figura 1 – Representação das principais estruturas do neurônio..... 76

LISTA DE GRÁFICOS

CAPÍTULO II

Gráfico 1 – Comparativo acerca de componentes curriculares relacionados às Neurociências..... 45

Gráfico 2 – Resultado coletado na questão 5 do questionário "Em que ano o(s) componente(s) curricular(es) relacionado(s) às Neurociências, Aprendizagem e Educação foi/foram inseridas na matriz curricular?"..... 46

Gráfico 3 – Respostas obtidas na questão 9..... 47

CAPÍTULO III

Gráfico 1 – Comparativo entre IES Públicas e Privadas acerca da oferta de componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação..... 56

CAPÍTULO IV

Gráfico 1 – Comparativo entre IES públicas e privadas acerca dos componentes curriculares relacionados às Neurociências, educação e aprendizagem ofertadas..... 67

CAPÍTULO V

Gráfico 1 – Comparativo entre IES Públicas e Privadas acerca da oferta de componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação..... 80

Gráfico 2 – Respostas obtidas na questão 9..... 83

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO I

Quadro 1 – Funções e faixa etária de determinadas habilidades..... 36

CAPÍTULO II

Quadro 1 – Componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação..... 45-46

CAPÍTULO III

Quadro 1 – Componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação..... 57

Quadro 2 - Ano em que os componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação foram inseridos no curso..... 58

CAPÍTULO IV

Quadro 1 – Componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação..... 67-68

CAPÍTULO V

Quadro 1 – Componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação..... 81-83

Quadro 2 – Respostas obtidas na última pergunta do questionário..... 84-87

CAPÍTULO VI

Quadro 1 – Bibliografia dos componentes curriculares relacionados às Neurociências e educação..... 98

Quadro 2 – Proposta de componente curricular..... 99- 100

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAE – Atividades Acadêmicas de Extensão

ACCE – Aprendizagem e Aprofundamento dos Conteúdos Específicos

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BNC-Formação – Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica

CNE – Conselho Nacional de Educação

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

ECS – Estágio Curricular Supervisionado

EF – Ensino Fundamental

EFG – Estudos de Formação Geral

EI – Educação Infantil

IES – Instituições de Ensino Superior

ISE – Institutos Superiores de Educação

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Federal N. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional)

NCPI – Núcleo Ciência Pela Infância

PPC – Projeto Político-Pedagógico de Curso

Sumário

INTRODUÇÃO 13

1. CAPÍTULO I - As Neurociências e o pedagogo: os saberes necessários para a atuação em Educação Infantil 28

2. CAPÍTULO II - Neurociências no Ensino Superior: divergências e convergências no curso de Pedagogia no Estado do Rio Grande do Sul 40

3. CAPÍTULO III - As Neurociências no curso de Licenciatura em Pedagogia no Ensino Superior do Estado de Santa Catarina 52

4. CAPÍTULO IV - Neurociências e educação: uma análise dos cursos de Pedagogia no Estado do Paraná 62

5. CAPÍTULO V - Neurociências e Pedagogia: uma análise de componentes curriculares do ensino superior 74

6. CAPÍTULO VI - Neurociências e educação: uma proposta de componente curricular para o curso de Licenciatura em Pedagogia 91

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 104

8. REFERÊNCIAS 108

9. APÊNDICES 111

INTRODUÇÃO

Os seres vivos são capazes de perceber, processar e responder aos estímulos provenientes do ambiente, desempenhando funções essenciais para sua sobrevivência e adaptação. Ao longo do processo evolutivo, essa capacidade tornou-se progressivamente mais complexa com o desenvolvimento de diferentes sistemas: componentes dos seres vivos (bióticos), que sofreram processos evolutivos ao longo de bilhões de anos; e o nervoso, estrutura responsável por receber, integrar e transmitir informações entre as diferentes partes do organismo. Nos seres humanos, o elevado grau de complexidade do sistema nervoso, especialmente do encéfalo, possibilitou o desenvolvimento de funções cognitivas superiores, como linguagem, memória, atenção, raciocínio, tomada de decisão e aprendizagem.

A complexidade estrutural e funcional do sistema nervoso despertou o interesse de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento das Neurociências como campo científico dedicado à investigação dos mecanismos neurais que sustentam o comportamento, a cognição e a aprendizagem. Nas últimas décadas, a demanda por conhecimentos neurocientíficos tem aumentado significativamente, especialmente em áreas como a Educação, em razão das contribuições dessas pesquisas para a compreensão dos processos de desenvolvimento, ensino e aprendizagem. As Neurociências são ciências naturais, que estudam os princípios da estrutura e do funcionamento neurais, proporcionando compreensão da atividade cerebral (Guerra, 2011). Elas se subdividem em cinco tipos, conforme Lent (2010, p.6) explicita:

> A neurociência molecular: tem como objeto de estudo as diversas moléculas de importância funcional no sistema nervoso e suas interações (...). A neurociência celular: aborda as células que formam o sistema nervoso, sua estrutura e função (...). A neurociência sistêmica: considera populações de células situadas em diversas regiões do sistema nervoso, que constituem sistemas funcionais como o visual, o auditivo, o motor, etc. (...). A neurociência comportamental: dedica-se a estudar as estruturas neurais que produzem comportamentos e outros fenômenos psicológicos como o sono, comportamentos sexuais, emocionais, e muitos outros e neurociência cognitiva: trata das capacidades mentais mais complexas, geralmente típicas do Homem, como a linguagem, a autoconsciência, a memória, etc. (Lent, 2010, p. 6).

Profissionais de diversificadas áreas fazem uso dos conhecimentos neurocientíficos em seu cotidiano. Os estudos aprofundados da Neurociência cognitiva, por exemplo, permitiram que este tema fosse abordado também por profissionais da educação. Este ramo de pesquisa permite uma melhor compreensão de como ocorrem os

processos neurais mais complexos, como a memória, a linguagem e de que forma se da a aprendizagem.

A aprendizagem pode ser compreendida como um processo dinâmico e contínuo de construção de conhecimentos, habilidades e competências, resultante da interação entre fatores biológicos, cognitivos, emocionais, sociais e ambientais. A aprendizagem é um ato inato ao ser humano. Conforme Becker (2012 p. 32) "[...] não importa qual a bagagem hereditária de um indivíduo, ele traz uma capacidade de aprender própria da espécie humana". A construção do conhecimento ocorre por meio da ação do sujeito sobre a realidade, alcançando níveis cada vez mais complexos conforme novas informações são assimiladas.

Desde o nascimento, a criança constrói suas aprendizagens por meio dos processos de assimilação e acomodação. A assimilação é o processo pelo qual o indivíduo incorpora o objeto de conhecimento, ou parte dele, à sua estrutura cognitiva. Ou seja, o sujeito interpreta uma nova informação utilizando os conhecimentos e esquemas mentais que já possui. Piaget (1996, p. 13) define assimilação como sendo "uma integração à estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação." E ainda, aponta que "[...] não se reduz (...) a uma simples identificação, mas é construção de estruturas ao mesmo tempo que incorporação de coisas a essas estruturas" (Piaget, 1996, p. 364).

Acomodação é o processo pelo qual a estrutura cognitiva é modificada em decorrência da incorporação de novos elementos. Sendo assim, quando os esquemas já existentes não são suficientes para compreender uma nova situação, eles precisam ser transformados e reorganizados para que o sujeito se ajuste ao novo objeto de conhecimento.

> A assimilação e a acomodação são, portanto, os dois pólos de uma interação que se desenvolve entre o organismo [sujeito] e o meio [objeto], a qual constitui a condição indispensável de todo funcionamento biológico e intelectual; e essa interação supõe, desde o início, um equilíbrio entre as duas tendências dos pólos opostos (Piaget, 1979, p. 328).

A aprendizagem é um processo complexo e dinâmico, decorrente da interação entre fatores biológicos, cognitivos, emocionais e sociais, por meio do qual o indivíduo constrói conhecimentos, desenvolve habilidades e modifica comportamentos. De certo modo, somos os construtores do nosso cérebro. Através de interação com outros seres e com os diferentes ambientes construímos conhecimentos.

> Segundo a definição do dicionário Aurélio: "aprendiz (1) + agem (2), onde (1) = aquele que aprende (tomar conhecimento de) e (2) = "ação" ou resultado da ação (Relvas, 2010 p. 26 apud Simões e Nogaro, 2016).

O processo de aprender pode ser dividido em quatro etapas: 1º) Registro da informação no cérebro; 2º) Compreensão e organização dessa informação; 3º) Armazenamento (memória); 4º) A informação percorre o cérebro e é traduzida em ação (Silver, 1994 apud Simões e Nogaro, 2016). Desta forma, para Gómez, 2015, p. 48:

> [...] a aprendizagem humana tem de ser entendida como um processo complexo de construção e reconstrução permanente de significados, como consequência da participação ativa do sujeito em contextos sociais, nos quais se desenvolvem as práticas culturais, que condicionam e moldam a sua vida profissional, social e pessoal (Gómez, 2015 p. 48).

O processo de aprendizagem envolve modificações funcionais e estruturais no sistema nervoso, decorrentes da neuroplasticidade, o que permite ao indivíduo adaptar-se às experiências e construir novos conhecimentos. A plasticidade cerebral pode ser compreendida como a propriedade do cérebro de criar novas ligações sinápticas. Lent (2019, p. 19) define a neuroplasticidade como "a capacidade do cérebro de submeter-se a modificações temporárias ou permanentes, sempre que este seja influenciado por si próprio, por outros cérebros ou pelo ambiente".

O ambiente em que o indivíduo está inserido influencia diretamente seu desenvolvimento cerebral. Os primeiros vínculos sociais da criança são estabelecidos no contexto familiar, por meio das interações com pais, responsáveis e outros cuidadores. Posteriormente, o ingresso na escola representa, para muitas crianças, o primeiro afastamento mais prolongado dessas figuras de apego e a inserção em um ambiente coletivo de aprendizagem e socialização. É nesse contexto que novas experiências, interações e estímulos contribuem significativamente para o desenvolvimento cognitivo, emocional e social. Escola é sinônimo de aprendizagem coletiva, e é nesse ambiente que ocorre grande parte do desenvolvimento, principalmente na primeira infância. Compreende-se como primeira infância o período que vai desde o nascimento aos seis anos de idade. Nela, ocorre grande parte do desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

> Esses anos iniciais representam a primeira janela de oportunidade para a proteção e o estímulo ao desenvolvimento do cérebro. A proteção, por um lado, se dá com a nutrição afetiva e alimentar e com segurança, para que se desenrolem os processos naturalmente codificados nos genes que fazem o mapa que será percorrido pelo processo de nascimento e desenvolvimento de neurônios. O estímulo, por outro lado, acontece com o desafio, a novidade e outros aspectos que têm a intenção de elevar o potencial de desenvolvimento (Da Costa, Azambuja e Buchweitz, 2021, p. 38).

A idade mínima para a inserção da criança na Educação Infantil comumente ocorre por volta dos 4 meses de vida, período este em que a mãe termina sua licença maternidade. As crianças começam a frequentar o ambiente escolar muito novas, o que exige aperfeiçoamento dos profissionais que trabalham com essa faixa etária.

No Brasil, as Sinopses Estatísticas da Educação Básica de 2024 indicaram o total de 9.491.894 crianças matriculadas na Educação Infantil (EI), sendo 4.187.691 na etapa creche (crianças de zero a 3 anos) e 5.304.203 na etapa da pré-escola (crianças de 4 e 5 anos) (INEP, 2025). No ambiente escolar, que tange a faixa etária da EI e nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) o profissional licenciado em Pedagogia é o responsável pelo planejamento, mediação e desenvolvimento das práticas pedagógicas, bem como pelo acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem das crianças. Para compreender se a formação inicial das(os) pedagogas(os) atende às demandas dessas faixas etárias, faz-se necessário analisar a evolução da legislação que regulamenta o curso de Licenciatura em Pedagogia, destacando as principais mudanças nas diretrizes que orientam essa formação ao longo do tempo.

O Decreto-Lei n° 1.190 de 4 de abril de 1939 foi o primeiro documento normativo do Curso de Pedagogia. Este decreto entrou em vigor durante o governo de Getúlio Vargas, o qual fundou a Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, que compreendia as Faculdades de Filosofia, Ciências e Pedagogia como seções, as quais: Artigo 2° - A Faculdade Nacional de Filosofia compreenderá quatro secções a saber: a) secção de Filosofia b) secção de Ciências c) secção de Letras d) secção de Pedagogia. Parágrafo único: Haverá ainda, uma secção especial de Didática (Brasil, Decreto-Lei 1.190/1939).

O modelo universitário proposto na época era o de ensino profissionalizante, e não foi diferente com o curso de Pedagogia. O estudante cursava o Bacharelado e se tornava um “técnico em educação” e caso quisesse ter a Licenciatura, bastava participar do curso de didática, a qual tinha duração de cerca de um ano. Os chamados técnicos eram responsáveis por funções administrativas, orientação escolar, planejamento do currículo escolar, por vezes assumindo cargos nas secretarias de Educação de Estados e Municípios.

Ainda, de acordo com o Decreto-Lei 1.190/1939, o Curso de Pedagogia deveria ter duração de três anos, com componentes curriculares fortemente relacionados com os fundamentos da educação, conforme:

> Art. 19 – O curso de Pedagogia será de três anos e terá a seguinte seriação de disciplinas: Primeira Série: 1. Complementos de matemática; 2. História da Filosofia; 3. Sociologia; 4. Fundamentos biológicos da Educação; 5. Psicologia Educacional. Segunda série: 1. Estatística Educacional; 2. História da Educação; 3. Fundamentos Sociológicos da Educação; 4. Psicologia Educacional; 5. Administração Escolar. Terceira série: 1. História da Educação; Psicologia Educacional; Administração Escolar; Educação Comparada e Filosofia da Educação. Art. 20 – O curso de didática será de um ano e constituir-se-á das seguintes disciplinas: 1. Didática Geral; 2. Didática Especial; 3. Psicologia Educacional; 4. Administração Escolar; 5. Fundamentos biológicos da Educação; 6. Fundamentos sociológicos da Educação (Brasil, Decreto-Lei 1.190/1939).

Fica evidente a distinção entre a formação básica, voltada aos fundamentos da Educação, e a formação didática. Da mesma forma, evidencia-se a diferenciação entre Bacharelado e Licenciatura, uma vez que os três primeiros anos do curso conferiam o título de bacharel em Pedagogia, enquanto a conclusão do quarto ano, correspondente ao Curso de Didática, conferia o título de licenciado, habilitando o profissional para o exercício do magistério.

Tiveram poucos avanços no Ensino Superior entre o decreto e a Lei de Diretrizes e Bases n° 4.024/1961. Na lei, foi fixado sete componentes curriculares obrigatórios e dois eletivos para o Bacharelado, escolhidas pelos Institutos Superiores de Educação (ISEs). A partir do Parecer do Conselho Federal de Educação n° 251/1962, foi estipulado que para a Licenciatura seria obrigatório três componentes curriculares, sendo um destes o estágio supervisionado. Estes componentes curriculares englobavam:

> Psicologia da Educação; Sociologia Geral; Sociologia da Educação; História da Educação; Filosofia da Educação e Administração Escolar. Entre as matérias opcionais estavam: Biologia; História da Filosofia; Estatística; Métodos e Técnicas de Pesquisa Pedagógica; Cultura Brasileira; Educação Comparada; Higiene Escolar; Currículo e Programas; Técnicas Audiovisuais de Educação; Teoria e Prática da Escola Média e Introdução à Orientação Escolar. Para licenciatura, os discentes deveriam cursar, além das disciplinas obrigatórias do bacharelado, disciplinas de Didática e Prática de Ensino (Silva, 2006, p. 37).

Em 1968, a foi promulgada a Lei da Reforma Universitária (Lei n° 5.540/1968). A legislação estabeleceu que os estudantes deveriam realizar, inicialmente, um ciclo básico, composto por estudos gerais nas áreas de Ciências, Letras e Humanidades. Somente após essa etapa ingressariam na formação profissional específica, podendo optar pela Licenciatura.

No ano seguinte entraram em vigor o Parecer do Conselho Federal de Educação n° 252/1969 e a Resolução do Conselho Federal de Educação n°2/1969. Ambos destacavam como deveria ocorrer o funcionamento do curso de Pedagogia. O Parecer do CFE n° 252/1969 findou a distinção entre Bacharelado e Licenciatura, e o curso de

didática que antes era optativo, se tornou obrigatório. Os feitos do Parecer e da Resolução perduraram até a implementação da Lei de Diretrizes e Bases n° 9.394/1996.

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases, houve algumas modificações no Ensino Superior, conforme o Art. 62:

> A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal (Brasil, Lei de Diretrizes e Bases 9.394/1996, Art 62).

A partir da Lei de Diretrizes e Bases, surgiram outros documentos que tinham como objetivo promover alterações nesta lei, tal como o Decreto n° 3.554/2000, o qual em seu Art. 1º propôs que "a formação em nível superior de professores para a atuação multidisciplinar, destinada ao magistério na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, far-se-á, preferencialmente, em cursos normais superiores (Brasil, Decreto n° 3.554/2000)". Só então os ISEs não tinham mais a unicidade sobre a formação dos professores, repassando às Faculdades e Universidades essa responsabilidade. Surge então o Parecer n° 05/2005 do Conselho Nacional de Educação no dia 13 de dezembro de 2005, onde foram explicitadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Pedagogia.

Segundo o Parecer nº 05/2005, o curso de Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

Acerca da organização curricular do Curso de Pedagogia, o Projeto Pedagógico de cada instituição deve aprofundar estudos conforme as necessidades locais, com temas como: educação a distância; educação de pessoas com necessidades educacionais especiais; educação de pessoas jovens e adultas, educação étnico racial; educação indígena; educação nos remanescentes de quilombos; educação do campo; educação hospitalar; educação prisional; educação comunitária ou popular (Brasil, Parecer nº 05/2005). Além disso, a organização curricular do curso deve compreender, além das aulas e dos estudos individuais e coletivos, práticas de trabalho pedagógico, as de monitoria, as de estágio curricular, as de pesquisa, as de extensão, as de participação em eventos e em outras atividades acadêmico-científicas, que alarguem as experiências dos estudantes e consolidem a sua formação (Brasil, Parecer nº 05/2005). No ano seguinte

entrou em vigor a Resolução do CNE/CP n° 01/2006, a qual retificou partes do Parecer nº 05/2005, instituindo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação de Licenciatura em Pedagogia, definindo princípios, condições de ensino e de aprendizagem, procedimentos a serem observados em seu planejamento e avaliação, pelos órgãos dos sistemas de ensino e pelas instituições de educação superior do país. No entanto, a resolução não explicita quais componentes curriculares devem compor a matriz do curso, mas sua estrutura deveria respeitar a diversidade nacional e a autonomia pedagógica das instituições, constituindo núcleos, os quais:

> I – um núcleo de estudos básicos que, sem perder de vista a diversidade e a multiculturalidade da sociedade brasileira, por meio do estudo acurado da literatura pertinente e de realidades educacionais, assim como por meio de ações e reflexões críticas [...] II - um núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos voltados às áreas de atuação profissional priorizadas pelo projeto político pedagógico das instituições, atendendo diferentes demandas sociais [...] III- um núcleo de estudos integradores que proporcionará enriquecimento curricular (Brasil, Resolução CNE/CP n° 01, 2006, p. 3).

A Resolução estipulou a carga horária de 3.200 horas de trabalho acadêmico, distribuídas em 2.800 horas destinadas a atividades formativas, 300 horas destinadas a estágio supervisionado com ênfase na EI e nos Anos Iniciais do EF e 100 horas de atividades teórico-práticas.

No ano de 2014 foi aprovada a Lei n. 13.005, o Plano Nacional de Educação, o qual define objetivos educacionais, metas, estratégias e diretrizes a serem alcançados em um período de dez anos, em todos os níveis, etapas e modalidades da educação. O documento elenca como meta 15 garantir a política nacional de formação dos profissionais da Educação Básica assegurando que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de Licenciatura na área de conhecimento em que atuam. Para tal, adota as seguintes estratégias:

> [...] 15.6) promover a reforma curricular dos cursos de Licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma a assegurar o foco no aprendizado do (a) aluno (a), dividindo a carga horária em formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica, de que tratam as estratégias 2.1, 2.2, 3.2 e 3.3 deste PNE;
>
> 15.7) garantir, por meio das funções de avaliação, regulação e supervisão da educação superior, a plena implementação das respectivas diretrizes curriculares;
>
> 15.8) valorizar as práticas de ensino e os estágios nos cursos de formação de nível médio e superior dos profissionais da educação, visando ao trabalho

> sistemático de articulação entre a formação acadêmica e as demandas da educação básica; [...] (PNE, 2014).

No ano seguinte, surge a resolução CNE/CP n.2, de 1 de julho de 2015 (DCN/2015), a qual trata acerca das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica, incluindo a Licenciatura em Pedagogia. Embora o foco desta resolução não esteja voltado exclusivamente para este curso, o documento redistribui a carga horária do mesmo, onde: as atividades formativas passaram a ser de 2.200 horas, as horas de estágio foram ampliadas para 400 horas, as atividades teórico-práticas passaram a ser 200 horas e exigir 400 horas de práticas, sendo que a carga horária acadêmica permaneceu a mesma.

Em dezembro de 2019, entrou em vigor a Resolução nº 2, a qual define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), tendo como suporte a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo da educação brasileira. Na Resolução permanece a carga horária mínima de 3.200 horas para a Licenciatura, devendo ter a seguinte distribuição, conforme o Art. 11:

> I - Grupo I: 800 (oitocentas) horas, para a base comum que compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais.
>
> II - Grupo II: 1.600 (mil e seiscentas) horas, para a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desses conteúdos.
>
> III - Grupo III: 800 (oitocentas) horas, prática pedagógica, assim distribuídas: a) 400 (quatrocentas) horas para o estágio supervisionado, em situação real de trabalho em escola, segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da instituição formadora; e b) 400 (quatrocentas) horas para a prática dos componentes curriculares dos Grupos I e II, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, segundo o PPC da instituição formadora (Resolução CNE/CP n. 2/2019).

A carga horária do Grupo I deve ter início ainda no primeiro ano do curso, do Grupo II deve efetivar-se do 2º ao 4º ano e do Grupo III devem estar articuladas desde o primeiro ano do curso. O mesmo documento traz em anexo as competências gerais que os professores em formação devem ter, dividindo-os em conhecimentos, práticas e engajamentos profissionais. Na dimensão do conhecimento profissional, destaca-se a competência específica de demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem na qual esses discentes devem apresentar algumas habilidades, entre elas: de compreender como se processa o pleno desenvolvimento da pessoa e a aprendizagem em

cada etapa e faixa etária, valendo-se de evidências científicas e ainda, articular estratégias e conhecimentos que permitam aos estudantes desenvolver as competências necessárias, bem como favoreçam o desenvolvimento de habilidades de níveis cognitivos superiores (Resolução CNE/CP n. 2/2019).

Percebe-se, pela primeira vez, a presença de um documento normativo que contempla, entre as habilidades dos professores em formação, a compreensão dos conhecimentos neurocientíficos e do desenvolvimento infantil. Vale ressaltar que a resolução não apresenta determinado tempo para a conclusão da graduação, o que pode deixar algumas brechas para dupla interpretação das Instituições de Educação Superior (IES). Mais tarde, temos o Parecer CNE/CP n. 4/2024, o qual apresenta alguns conhecimentos profissionais necessários ao exercício da docência, entre eles:

> - Conhecimento sobre o desenvolvimento humano: Compreensão dos processos de desenvolvimento físico, emocional, cognitivo e social dos estudantes em diferentes faixas etárias. Isso permite o ajuste das práticas de ensino para atender às necessidades individuais dos alunos;
> - Conhecimento sobre psicologia da aprendizagem: Compreensão dos processos de aprendizagem, convivência, estilos de aprendizagem e estratégias de ensino que promovam a aprendizagem efetiva e o engajamento dos alunos;
> - Conhecimento sobre diversidade e inclusão: Habilidade de lidar com a diversidade cultural, social, étnica, de gênero e de capacidades funcionais dos estudantes, garantindo a inclusão e a equidade na sala de aula. Isso envolve o conhecimento de estratégias e práticas pedagógicas inclusivas; [...] (Parecer CNE/CP n. 4/2024, p. 15).

Embora o Parecer CNE/CP n. 4/2024 não faça referência explícita aos conhecimentos neurocientíficos, destaca conhecimentos relacionados ao desenvolvimento humano, à psicologia da aprendizagem e à articulação entre teoria e prática. Ressalta-se, contudo, que as Neurociências constituem um campo científico próprio, distinto da Psicologia e de suas diferentes vertentes, ainda que estabeleça interfaces com áreas como a Psicologia Cognitiva e a Psicologia da Aprendizagem. Nesse sentido, a presença de conhecimentos relacionados ao desenvolvimento humano e à aprendizagem na legislação não implica, necessariamente, a inserção dos conhecimentos neurocientíficos na formação em Pedagogia. Entretanto, essa aproximação evidencia a relevância de fundamentos científicos que contribuam para a compreensão dos processos de desenvolvimento e aprendizagem e possam subsidiar a prática pedagógica.

O Parecer CNE/CP n. 4/2024 também define a carga horária mínima dos cursos de Licenciatura em Pedagogia em 3.200 horas, com duração mínima de quatro anos, distribuídas em quatro núcleos, sendo:

- 880 horas referente ao Núcleo I – Estudos de Formação Geral (EFG): refere a conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos que fundamentam a área educacional, como: princípios e fundamentos sociológicos, filosóficos, históricos e epistemológicos da educação; valores e atitudes comprometidos com a justiça social, reconhecimento, respeito e apreço à diversidade; observação, análise, planejamento, desenvolvimento e avaliação de processos educativos; conhecimento de processos de desenvolvimento de crianças, adolescentes, jovens e adultos, nas dimensões física, cognitiva, afetiva, estética, cultural, lúdica, artística, ética e biopsicossocial; pesquisa e estudo da legislação educacional; pesquisa e estudo de problemáticas centrais na sociedade contemporânea; conhecimento sobre diferentes estratégias de planejamento e avaliação das aprendizagens, centradas no desenvolvimento pleno dos(as) estudantes da Educação Básica.
- 1.600 horas referentes ao Núcleo II – Aprendizagem e Aprofundamento dos Conteúdos Específicos das áreas de atuação profissional (ACCE): abrange conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento definidos em documento nacional e pelos conhecimentos necessários ao domínio desses conteúdos.
- 320 horas referentes ao Núcleo III – Atividades Acadêmicas de Extensão (AAE), realizadas na forma de práticas vinculadas aos componentes curriculares: envolvem a ação de extensão na Educação Básica, com supervisão e avaliação de um docente da IES, com o intuito de estabelecer interações entre o professor em formação e a realidade nas escolas.
- 400 horas referentes ao Núcleo IV – Estágio Curricular Supervisionado (ECS): É um componente curricular obrigatório no curso de Licenciatura. Deve iniciar através da observação e posteriormente pela atuação direta em sala de aula, sendo que deve ser acompanhado pelo professor regente da turma de estágio e também pelo professor da IES.

Cabe destacar que as IES têm autonomia na matriz curricular dos cursos, sendo que os componentes curriculares são ofertados conforme o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de cada instituição. Novamente o mesmo documento apresenta que o professor em formação deve ter conhecimento sobre o desenvolvimento infantil na dimensão cognitiva. Deste ponto de vista, segundo Cosenza e Guerra, 2011, p. 145, ao conhecer o funcionamento do Sistema Nervoso

> [...] os profissionais da educação podem desenvolver melhor seu trabalho, fundamentar e melhorar sua prática diária, com reflexos no desempenho e na evolução dos alunos. Podem interferir de maneira mais efetiva nos processos do ensinar e aprender, sabendo que esse conhecimento precisa ser criticamente avaliado antes de ser aplicado de forma eficiente no cotidiano escolar. Os conhecimentos agregados pelas Neurociências podem contribuir para um avanço na educação, em busca de melhor qualidade e resultados mais eficientes para a qualidade de vida do indivíduo e da sociedade (Cosenza; Guerra, 2011, p.145).

O referencial bibliográfico presente no decorrer deste trabalho indica que os conhecimentos neurocientíficos se mostram cada vez mais importantes para a prática pedagógica e ainda, que estes devem estar presentes na formação inicial das(os) pedagogas(os).

Contexto da pesquisa

A autora da presente pesquisa iniciou sua trajetória acadêmica no curso de Licenciatura em Pedagogia em 2013, concluindo-o em 2017. Nesse período, ingressou como aluna especial no Mestrado em Educação em Ciências, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Em 2019, ingressou regularmente no mesmo programa, desenvolvendo uma pesquisa voltada aos conhecimentos neurocientíficos por meio de uma formação continuada destinada a professores do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental do município de Farroupilha, Rio Grande do Sul. A proposta de formação contemplava conteúdos relacionados ao funcionamento do sistema nervoso, desenvolvimento cerebral, neuroplasticidade, memória, atenção, funções executivas, emoções e aprendizagem, bem como suas implicações para a prática pedagógica. Entretanto, devido ao início da pandemia de Covid-19, foi necessário adaptar todas as atividades previstas para o formato remoto.

Desta forma, demonstrou interesse em aprofundar estudos sobre a formação inicial das(os) pedagogas(os), pesquisando se os cursos de Licenciatura em Pedagogia ofertam algum componente curricular acerca das Neurociências, tendo em vista que no decorrer da sua formação acadêmica esse tema foi abordado de forma superficial.

O primeiro contato da autora com as Neurociências ocorreu em 2012, quando sua mãe foi submetida a uma cirurgia cranioencefálica para a retirada de um tumor e de lesões cerebrais. Foi nesse momento que conheceu algumas estruturas cerebrais, como a amígdala e o hipocampo, além de poder observar a extraordinária capacidade de reorganização do cérebro, denominada plasticidade cerebral.

Problema norteador da Pesquisa

Os cursos de Pedagogia, ofertados na modalidade presencial por instituições públicas e privadas de ensino superior da região Sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), contemplam conhecimentos relacionados às Neurociências em seus componentes curriculares?

Objetivo geral da Pesquisa

Investigar se os cursos de Pedagogia, ofertados na modalidade presencial por instituições públicas e privadas de ensino superior da região Sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), contemplam conhecimentos relacionados às Neurociências em seus componentes curriculares.

Objetivos específicos da Pesquisa

- Analisar, através de levantamento bibliográfico, o desenvolvimento do sistema nervoso desde a concepção, considerando a influência dos fatores ambientais nesse processo, bem como as relações estabelecidas entre as Neurociências e a prática docente na Educação Infantil;
- Investigar a oferta de componentes curriculares relacionados às Neurociências, à aprendizagem e à educação nos cursos de Licenciatura em Pedagogia das Instituições de Ensino Superior (IES) do estado do Rio Grande do Sul;
- Investigar a oferta, nos cursos presenciais de Licenciatura em Pedagogia das Instituições de Ensino Superior de Santa Catarina, de componentes curriculares relacionados às Neurociências, à aprendizagem e à educação;
- Analisar de que forma as Neurociências são contempladas nos cursos presenciais de Licenciatura em Pedagogia das Instituições de Ensino Superior do estado do Paraná, considerando a presença de componentes curriculares relacionados às Neurociências, à aprendizagem e à educação;
- Analisar as matrizes curriculares e comparar a presença e a abordagem de conteúdos relacionados às Neurociências na formação inicial de professores nos cursos de Licenciatura em Pedagogia dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, região Sul do Brasil, considerando suas possíveis contribuições para a prática pedagógica e para a aproximação entre Neurociências e Educação;
- Elaborar uma proposta de componente curricular, fundamentado nos resultados da pesquisa, que contemple conhecimentos relacionados às Neurociências, à

aprendizagem e à educação para a formação inicial de professores nos cursos de Licenciatura em Pedagogia.

Espaço da Pesquisa

A presente pesquisa teve sua amostra escolhida de forma aleatória composta por 245 instituições públicas e privadas de Ensino Superior da região sul do país que ofertam o curso de Licenciatura em Pedagogia de forma presencial, presentes no Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (Cadastro e-MEC). Desta forma, constatou-se através do Cadastro que há 68 instituições no Rio Grande do Sul, 49 em Santa Catarina e 128 no Paraná com o curso ativo. Após essa identificação, as IES foram analisadas individualmente, verificando-se que oito instituições não apresentavam o nome do(a) coordenador(a) no e-MEC; quatro não disponibilizavam o curso em seus respectivos sites; duas tiveram o curso extinto; duas encerraram suas atividades; em nove não foi possível estabelecer contato com o(a) coordenador(a) e/ou com a instituição; e cinco não possuíam turmas em andamento, razão pela qual não contavam com coordenador(a). Assim, 215 IES estavam aptas a participar do estudo.

Metodologia da Pesquisa

A metodologia de pesquisa utilizada neste estudo consiste em uma abordagem qualitativa e quantitativa, uma vez que estes métodos “não se excluem e podem ser importantes se complementando e permitindo um melhor entendimento dos fenômenos em estudo” (Yin, 2015 apud Pereira et al, 2018, p. 69).

A mesma é de natureza básica, uma vez que gera conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista (Prodanov; Freitas, 2013). E ainda, tem como objetivo ser exploratória, uma vez que esta emprega procedimentos sistemáticos para as análises de dados, podendo obter descrições quantitativas e qualitativas do objeto de estudo (Marconi; Lakatos, 2003). Além disso, para este estudo se fez uso procedimentos documentais e bibliográficos.

Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se um questionário misto, composto por questões abertas e fechadas, direcionado aos coordenadores de curso de Pedagogia de instituições públicas e privadas de Ensino Superior nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

A fundamentação bibliográfica se deu através de revisões de literatura pautadas em autores que debatem e aprofundam estudos acerca das Neurociências, aprendizagem

e educação, como: Bear, Connors e Paradiso (2008), Cosenza e Guerra (2011), Lent (2010, 2019), Relvas (2012), Simões e Nogaro (2016), entre outros. Fez-se também uso de documentos legais que moldaram historicamente o curso de Licenciatura em Pedagogia, tais como: Decreto-Lei n° 1.190 de 4 de abril de 1939, Lei de Diretrizes e Bases n° 4.024/1961, Lei da Reforma Universitária (Lei n° 5.540/1968), Lei de Diretrizes e Bases n° 9.394/1996, Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia (Parecer nº 05/2005), Plano Nacional de Educação (PNE, 2014), Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica (Resolução CNE/CP n°2/2019), Parecer CNE/CP n. 4/2024, entre outros.

Estrutura da Pesquisa

Inserindo-se na linha de pesquisa "Processos de ensino e aprendizagem em ambientes formais e não formais" do Programa de Pós Graduação Educação em Ciências da Universidade do Rio Grande do Sul – UFRGS, esta tese desenvolve-se a partir do objetivo geral e de objetivos específicos, que geraram seis artigos científicos, os quais compõem os capítulos apresentados.

No primeiro capítulo, "As Neurociências e o pedagogo: os saberes necessários para a atuação em educação infantil", estudo apresenta como ocorre o desenvolvimento do sistema nervoso desde a concepção, a interferência do meio neste desenvolvimento e de que forma as Neurociências se relacionam com a prática docente na Educação Infantil.

O segundo capítulo, intitulado "Neurociências no ensino superior: divergências e convergências nos cursos de Pedagogia no estado do Rio Grande do Sul", apresenta os dados colhidos no questionário, referente as respostas obtidas de coordenadores de curso do estado do Rio Grande do Sul. Buscou-se averiguar se estes as Instituições de Ensino Superior ofertam componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação no estado do Rio Grande do Sul.

No terceiro capítulo, intitulado "As Neurociências no curso de Licenciatura em Pedagogia no ensino superior do estado de Santa Catarina" verificou-se se os cursos de Licenciatura em Pedagogia ofertados na região Sul do Brasil, em Santa Catarina, de forma presencial ofertam ou não componentes curriculares relacionados às Neurociências, Aprendizagem e Educação.

O quarto capítulo "Neurociências e educação: uma análise dos cursos de Pedagogia no estado do Paraná" analisou-se de que forma as Neurociências vêm sendo contempladas no curso de Licenciatura em Pedagogia, no estado do Paraná.

O quinto capítulo, intitulado “Neurociências e Pedagogia: uma análise de componentes curriculares do ensino superior” buscou investigar a presença desses conteúdos na formação de professores e sua contribuição para a prática pedagógica, a relação entre as Neurociências e a Educação, analisando a oferta de componentes curriculares relacionados ao tema em cursos de Licenciatura em Pedagogia nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

Por fim, no sexto capítulo “Neurociências e Educação: uma proposta de componente curricular para o curso de Licenciatura em Pedagogia” analisou-se de que forma as Neurociências vêm sendo contempladas no curso de Licenciatura em Pedagogia, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e apresentar uma proposta de componente curricular para os cursos de Licenciatura em Pedagogia.

1. CAPÍTULO I

AS NEUROCIÊNCIAS E O PEDAGOGO: OS SABERES NECESSÁRIOS PARA A ATUAÇÃO EM EDUCAÇÃO INFANTIL



Ensaios Pedagógicos (Sorocaba), vol.8, n.2, mai./ago. 2024, p.1-9
DOI: https://doi.org/10.14244/enp.v8i2.305
Situação: Publicado na Revista Ensaios Pedagógicos
ISSN: 2527-158X Qualis: B1 (Ensino)
Sorocaba, Brasil: 2024.

https://www.ensaiospedagogicos.ufscar.br/index.php/ENP/article/view/305/350

AS NEUROCIÊNCIAS E O PEDAGOGO: OS SABERES NECESSÁRIOS PARA A ATUAÇÃO EM EDUCAÇÃO INFANTIL

THE NEUROSCIENCES AND THE PEDAGOGUE: NECESSARY KNOWLEDGE FOR THE EARLY CHILDHOOD EDUCATION

Resumo: Este estudo apresenta como ocorre o desenvolvimento do sistema nervoso desde a concepção, a interferência do meio neste desenvolvimento e de que forma as Neurociências se relacionam com a prática docente na Educação Infantil. Constitui-se como uma pesquisa qualitativa fundamentada sobre aspectos relacionados ao desenvolvimento neurológico no feto e na primeira infância, uma vez que esta corresponde a faixa etária da Educação Infantil, dados estes coletados por meio de revisão bibliográfica pautados em autores da área de Neurociências, além de legislação vigente, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Os dados apresentados indicam que a formação neurológica se inicia antes mesmo do nascimento da criança, bem como a formação das sinapses e ainda que, após o nascimento, a estrutura e as funções encefálicas são influenciadas pelo ambiente, reforçando a ideia de que a prática docente na Educação Infantil contribui de forma significativa para o neurodesenvolvimento.

Palavras-chave: Neurociências. Educação infantil. Pedagogo.

Abstract: This study presents how the development of the nervous system occurs since conception, the interference of the environment in this development, and how

neurosciences relate to the teachingpracticein Early Childhood Education. It constitutes qualitative research based on aspects related to neurological development in the fetus early childhood, since it corresponds to the age group of Early Childhood Education, data collected through a bibliographic review based on authors in the area of neurosciences, in addition to current legislation, such as the Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), which is the Brazil's national common curricular base -or also known as "Common Core" Curriculum. The data presented indicate that neurological formation begins even before the birth of the child, as well as the formation of synapses, and that, after birth, the structure, and brain functions are influenced by the environment, reinforcing the idea that teaching practice in Early Childhood Education contributes significantly to neurodevelopment.

Keywords: Neurosciences. Early childhood education. Pedagogue.

INTRODUÇÃO

Ao pesquisar o significado de infância, o dicionário Michaelis especifica como sendo o "período da vida, no ser humano, que vai desde o nascimento até o início da adolescência", ou seja, por volta dos 12 anos de idade. O termo Primeira Infância corresponde ao período de vida que abrange desde nascimento até os seis anos de idade. Conforme o Núcleo Ciência Pela Infância (NCPI, 2014, p.3) é na primeira infância que ocorre a "aquisição de capacidades fundamentais que permitirão o aprimoramento de habilidades futuras mais complexas". A fim de estabelecer políticas, planos e serviços e ainda, garantir o desenvolvimento integral das crianças, no Brasil entrou em vigor o Marco Legal da Primeira Infância, sancionado por meio da Lei nº 13.257/2015, o qual visou ofertar educação de qualidade às crianças da primeira infância. O atendimento educacional na primeira infância ocorre por meio da Educação Infantil (EI). A EI é a primeira etapa da Educação Básica brasileira, correspondendo ao período de zero a 5 anos e 11 meses, a qual de acordo com Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Resolução CNE/C nº 2 de 22 de dezembro de 2017 os bebês (de zero a 1 ano e 6 meses) e as crianças bem pequenas (de 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses) devem frequentar a EI Etapa Creche, enquanto as crianças pequenas (de 4 anos a 5 anos e 11 meses) devem frequentar a EI Etapa Pré-escola.

Ao longo dos anos a demanda nessas instituições aumentou e a creche deixou de ser vista somente como um lugar para deixar as crianças, com responsáveis despreparados e sem formação. Esta modificação na visão da Educação Infantil somente foi possível por meio de pesquisas que apontaram que a prática pedagógica dos profissionais atuantes com estas faixas etárias oportuniza aos seus educandos o pleno desenvolvimento, a níveis sociais, emocionais e cognitivos, além de prepará-los para as etapas escolares seguintes.

O ingresso das crianças na Educação Infantil por vezes é a primeira separação dos seus vínculos familiares e o acesso a socialização ordenada. Ao acolher a criança e seus conhecimentos obtidos no núcleo familiar, atrelado a prática pedagógica, a BNCC (2018, p. 36) elenca que a Educação Infantil tem como objetivo:

> [...] ampliar o universo de experiências, conhecimentos e habilidades dessas crianças, diversificando e consolidando novas aprendizagens, atuando de maneira complementar à educação familiar –especialmente quando se trata da educação dos bebês e das crianças bem pequenas, que envolve aprendizagens muito próximas aos dois contextos (familiar e escolar), como a socialização, a autonomia e a comunicação (BNCC, 2018, p.36).

Pesquisas relacionadas às Neurociências apontam que é na Primeira Infância que se apresentam os períodos críticos (Lent, 2019) ou os períodos sensíveis (NCPI, 2014). Segundo Lent (2019, p.77) esses períodos são caracterizados como "intervalos em que os mecanismos de plasticidade cerebral estão especificamente ativos e mais suscetíveis a receber a estimulação adequada proveniente do ambiente". Os estudos sobre o impacto de programas sociais voltados à primeira infância renderam ao economista americano James Heckman o Prêmio Nobel de Economia (2000). Heckman comprovou que políticas públicas focadas nesse período do desenvolvimento humano têm potencial de promover verdadeiras revoluções sociais.

A pesquisa envolveu economistas, psicólogos, sociólogos, estatísticos e neurocientistas. Uma das descobertas do grupo apontou que cada dólar gasto pelo governo com uma criança na primeira infância trará um retorno de 7 dólares até ela completar 50 anos. Segundo o pesquisador, é o melhor e mais eficiente investimento possível no desenvolvimento humano.

Para a elaboração do presente artigo, utilizou-se uma abordagem metodológica qualitativa, a qual se deu por meio de revisões bibliográficas, relacionadas às Neurociências, à formação docente e à educação, pautada em autores como Lent (2010, 2019), Cosenza e Guerra (2011), Oliveira (2015), Serfaty (2021), Gazzaniga; Ivry & Mangun (2019) e Papalia; Olds & Feldman (2006). Para Beltrão e Nogueira (2011) apud Ribeiro e Gessinger (2018, p. 97) o uso de bibliografias "promovem um aprofundamento sobre os objetos de estudo e contribuem para a realização de inferências e conclusões em uma pesquisa".

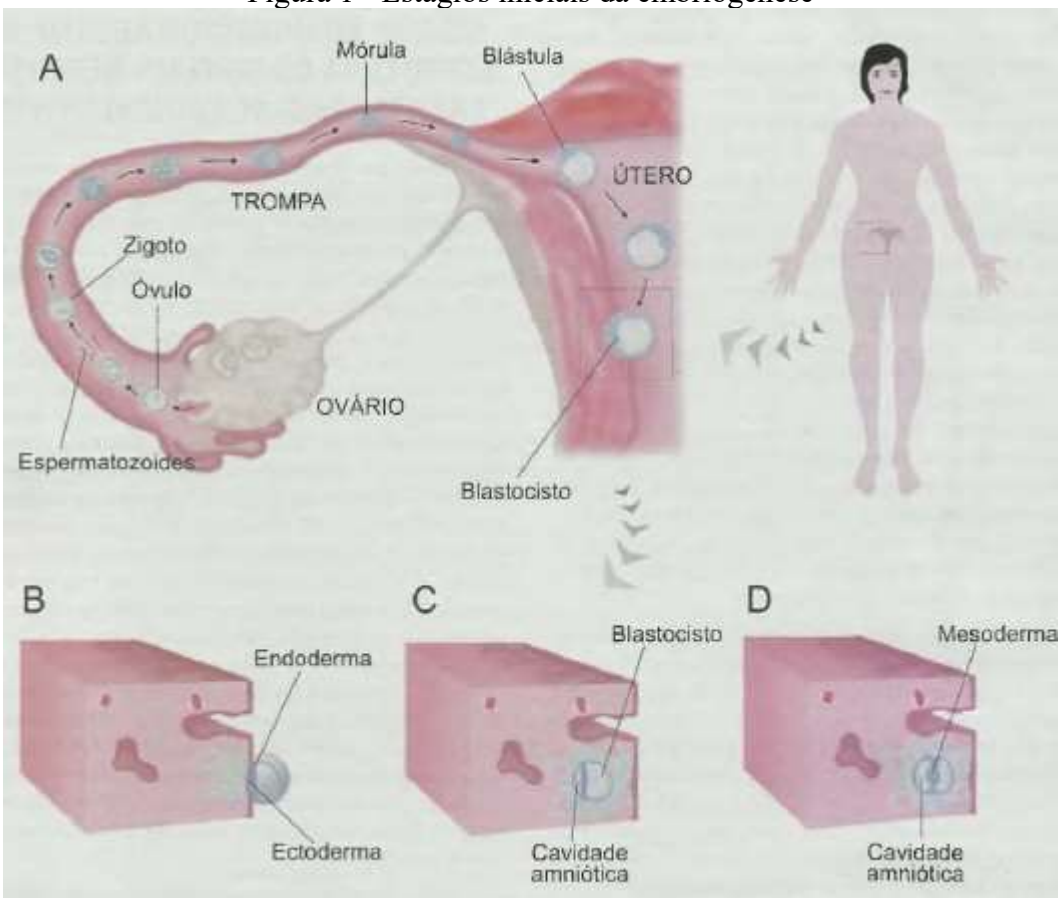
Deste modo, o presente estudo visa demonstrar por meio de revisões bibliográficas como ocorre o desenvolvimento do Sistema Nervoso desde a concepção, a interferência do meio neste desenvolvimento e de que forma as Neurociências podem se relacionar com a prática docente na Educação Infantil.

O DESENVOLVIMENTO NEUROLÓGICO DA CRIANÇA INTRAUTERINA

O desenvolvimento cerebral da criança precede o seu nascimento. O primeiro fato relevante ocorre no dia seguinte à fecundação, pois ainda na trompa da mulher ocorre a divisão mitóticas do zigoto até formar uma esfera sólida chamada de mórula. A mórula atinge o útero e continua a se dividir, logo aparecendo uma cavidade em seu interior denominado de blastocele. Nesta etapa, a esfera se torna oca, recebendo o nome de blástula e está apta a implantar-se na parede uterina. As células da blástula continuam se dividindo e se proliferam em dois polos, tendo uma cavidade desse polo mais espessa. Ao final da primeira semana de gestação, a blástula está completamente inserida na parede uterina e então passa a se chamar blastocele.

Na parte mais espessa, forma-se então uma nova cavidade, denominada de cavidade amniótica. Uma estrutura constituída por folhetos, separa essa cavidade da blastocele. O folheto interno é o endoderma, e o folheto externo é o ectoderma (Lent, 2010). E assim, o ectoderma formará o sistema nervoso, conforme demonstra a figura 1.

Figura 1 - Estágios iniciais da embriogênese

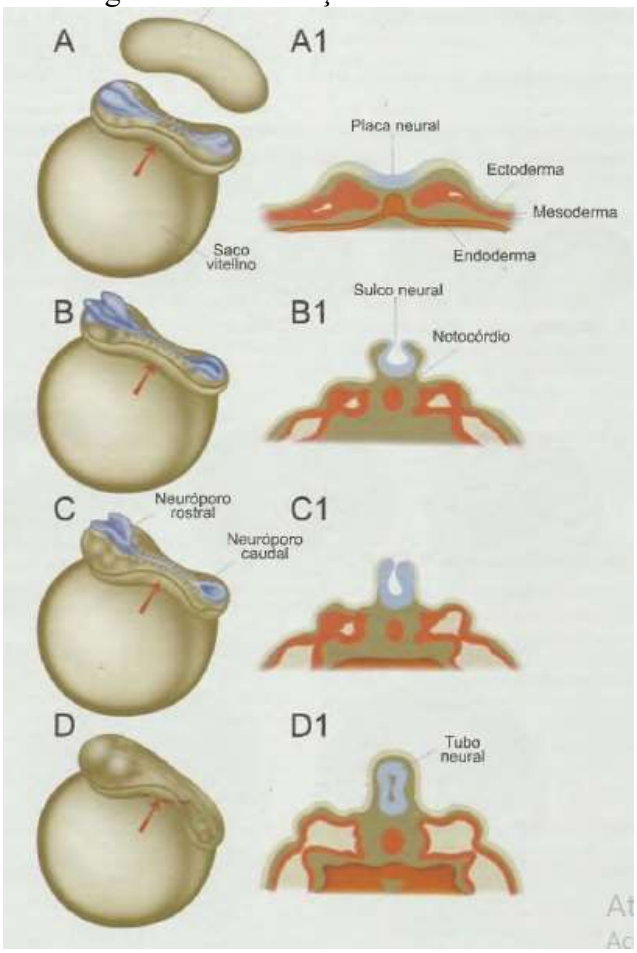


Fonte: Lent, 2010, p. 36

Da segunda para a terceira semana de gestação, as células do ectoderma se proliferam de forma a migrar para dentro de uma fenda que se forma nesse folheto. Forma-se assim um terceiro folheto, entre o ectoderma e o endoderma, o denominado mesoderma. Este terceiro folheto exerce intensa influência sobre o ectoderma que o cobre, e este passa então a ser denominado de neuroectoderma, tendo em vista que é a partir deste que se formará o Sistema Nervoso. Como resultado da interação entre mesoderma e neuroectoderma, a região do neuroectoderma se espessa e passa a denominar-se de placa neural.

Essas células se dividem continuamente e tornam-se prismáticas, causando assim o arqueamento da placa neural em torno de um sulco. Essa placa continua arqueando gradualmente sobre si mesma, formando uma espécie de tubo, o denominado tubo neural. Onde há o encontro das extremidades do sulco neural, quando o tubo está quase se formando, algumas células se destacam e compõem a denominada crista neural, conforme a figura 2. O tuboneural irá formar o sistema nervoso central, enquanto a crista neural dará origem aos componentes do sistema nervoso periférico (Lent, 2010).

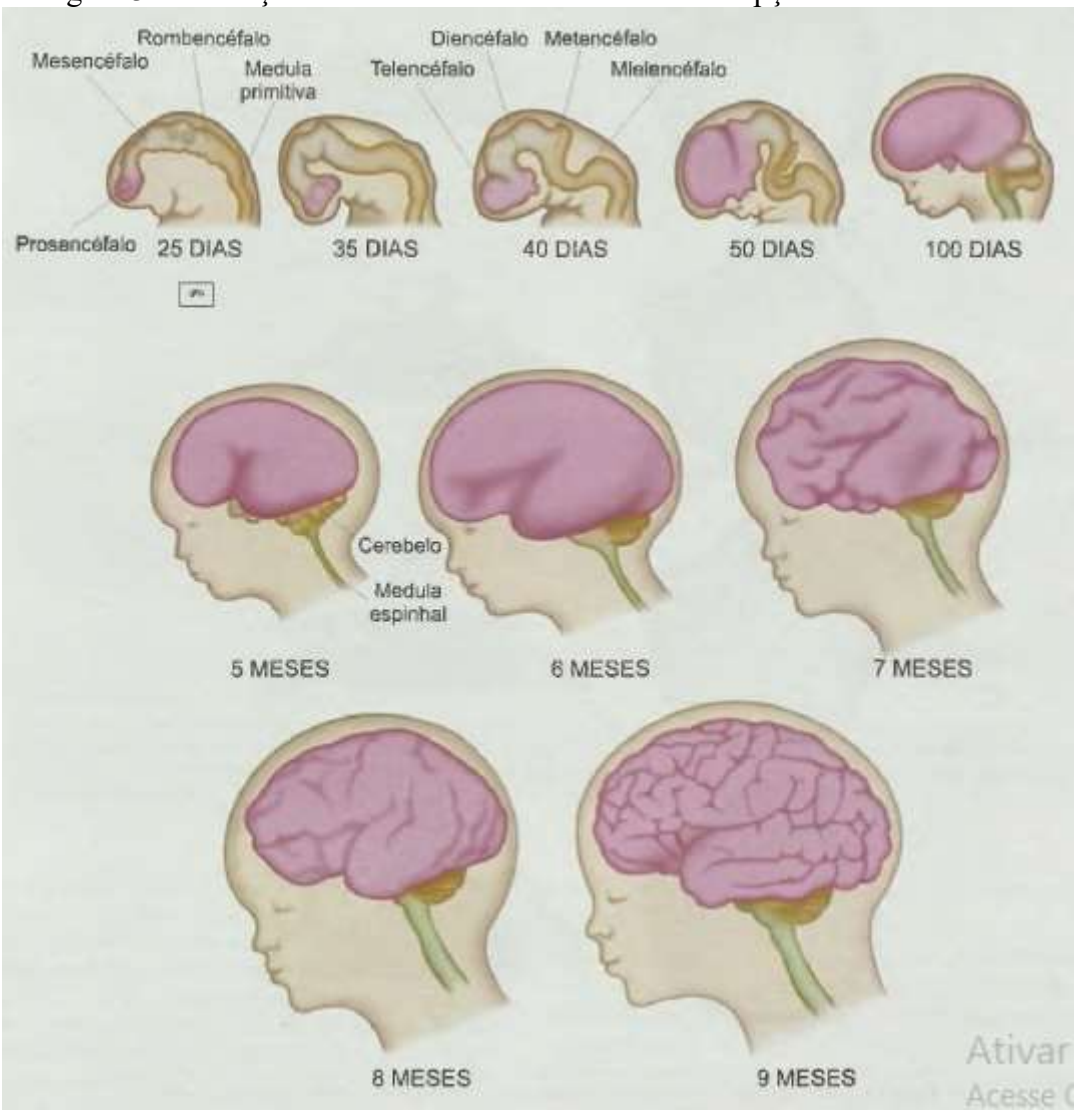
Figura 2 - A formação do tubo neural



Fonte: Lent, 2010, p. 37

Por volta de um mês de gestação, o tubo neural inicia seu processo de fechamento e assim que este se completa, percebe-se que se transforma em uma estrutura que apresenta três dilatações, conhecidas como vesículas encefálicas primitivas. A vesícula anterior é denominada de prosencéfalo e forma o telencéfalo e o diencéfalo. A vesícula do meio denominada de mesencéfalo não se modifica muito, portanto continuará com a mesma denominação. A vesícula posterior denominada de rombencéfalo se subdivide em metencéfalo e mielencéfalo. A figura 3 apresenta o desenvolvimento do Sistema Nervoso desde a concepção até o nascimento. Sobre a formação do Sistema Nervoso, Lent (2010, p. 38-39) ainda salienta que "para trás do mielencéfalo, o tubo neural continua cilíndrico, transformando-se gradativamente na medula espinhal primitiva".

Figura 3 - Formação do Sistema Nervoso desde a concepção até o nascimento



Fonte: Lent, 2010, p. 38

Por volta dos quatro e cinco meses de gestação, as principais estruturas cerebelares já estão formadas. O desenvolvimento cerebral ocorre mais rápido do que o da caixa craniana, o que faz com que se forme as dobraduras que constituem os sulcos, giros e fissuras. Os primeiros sulcos corticais surgem na altura da 16ª semana de gestação, e ainda, é neste período que se inicia a sinaptogênese, ou seja, a formação de sinapses, indicando a formação dos circuitos neurais (Lent, 2010). No momento em que ocorre a sinapse, se estabelece a comunicação entre neurônios.

Por volta da 28ª semana de gestação, o feto já consegue responder a estímulos sonoros, o que implica no início do funcionamento do sistema auditivo. Na 32ª semana de gestação, o feto consegue controlara respiração e a temperatura corporal. O nascimento do bebê antes da 38ª semana de gestação é considerado prematura e, após este período, é considerado uma gestação normal.

O DESENVOLVIMENTO HUMANO NA PRIMEIRAINFÂNCIA

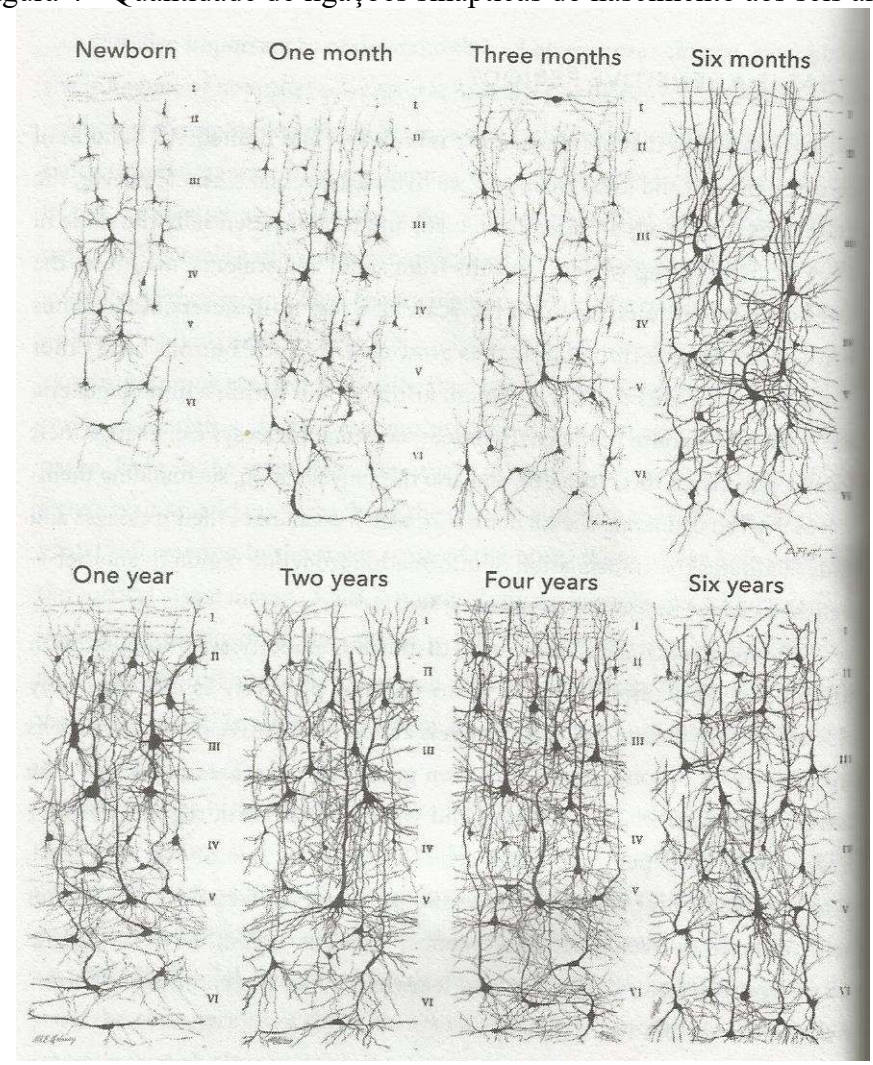
Compreende-se por desenvolvimento humano o "campo de estudo científico de como as pessoas mudam, bem como as características que permanecem razoavelmente estáveis durante toda vida" (Papalia; Olds; Feldman, 2006, p 47). Discorrer sobre o desenvolvimento humano na Primeira Infância se torna imprescindível, uma vez que estes conhecimentos proporcionam uma maior compreensão do desenvolvimento neurobiológico, físico, cognitivo e psicossocial que ocorre desde o nascimento até os seis anos de idade. É entre o nascimento e os quatro anos de idade que o desenvolvimento cerebral da criança ocorre de forma mais intensa, onde em comparação com o cérebro adulto, chega a crescer mais de 80% (Oliveira, 2015).

O crescimento do cérebro não é regular, ou seja, apesar de ele ter as mesmas fases de desenvolvimento em todos os seres humanos, os fatores externos influenciam na sua formação. A atividade neuronal produzida por interações com o mundo externo durante a vida pós-natal fornece um mecanismo pelo qual o ambiente pode influenciar a estrutura e a função do encéfalo (Purves et al., 2010). Dessa forma, as consequências dessas interações possuem um impacto de longa duração, refletindo no indivíduo até a sua fase adulta. Cosenza e Guerra (2011) afirmam que a interação com o ambiente:

> [...] é importante porque ela que confirmará ou induzirá a formação de conexões nervosas, e, portanto, a aprendizagem ou o aparecimento de novos comportamentos que delas decorrem. Em sua imensa maioria, nossos comportamentos são aprendidos, e não programados pela natureza (Cosenza; Guerra, 2011, p. 34).

Existe um ritmo de desenvolvimento sináptico diferente dependendo da região encefálica, onde as regiões sensitivas amadurecem muito mais rápido que as áreas corticais de níveis superiores (Dehaene, 2020). O córtex pré-frontal é o último a se estabilizar, pois continua se modificando durante a adolescência e a fase adulta do indivíduo. Atividades como atenção, memória, emoção, percepção e pensamento dependem da maturação de áreas corticais de níveis superiores. Neste sentido, Candiota, Schroeder e Menegotto (2018) corroboram ao definir as funções cognitivas superiores como determinantes no comportamento e permitirem ao indivíduo ter consciência de si mesmo e do mundo.

Figura 4 - Quantidade de ligações sinápticas do nascimento aos seis anos



Fonte: Dehaene, 2020, p. 104

As sinapses se proliferam de forma intensa na primeira infância, e deve-se aproveitar então, os períodos críticos. Esses períodos se caracterizam pelo tempo em que determinado comportamento é suscetível a mudanças devido a estímulos externos, ou

seja, os mecanismos que envolvem a neuroplasticidade estão ativos e mais aptos a receberem estimulação oriunda do ambiente. Compreende-se por neuroplasticidade o "estado dinâmico natural do cérebro que permite modificações fisiológicas e estruturais, sinápticas e não-sinápticas em resposta a alterações do meio" (NCPI, 2014, p.4). A partir dos períodos críticos, ocorre a base neurológica do indivíduo, ligadas a funções motoras, executivas e cognitivas.

Quadro 1 - Funções e faixa etária de determinadas habilidades

Funções	**Faixa Etária de Desenvolvimento**
Visão	Do nascimento aos 6 anos
Formas comuns de reação	De 6 meses a 6 anos
Controle emocional	De 9 meses a 6 anos
Linguagem	De 9 meses a 8 anos
Símbolos	De 18 meses a 6 anos
Segundo idioma	De 18 meses a 11 anos
Habilidades sociais	De 4 anos a 8 anos
Música	De 4 anos a 11 anos
Quantidades relativas	De 5 anos a 8 anos

Fonte: Adaptado de Doherty, 1997 apud Bartoszeck & Bartoszeck, 2012

Deve-se destacar que não é regra que aprendizados listados na tabela acima serão efetivados exclusivamente nessas faixas etárias, uma vez que o indivíduo possui capacidade de aprendizagem durante toda a sua vida. O que ocorre nos períodos críticos ou sensíveis, é a facilidade com que os circuitos sinápticos se modulam, o que implica na aquisição de alguma habilidade ou aprendizagem de forma mais rápida e fácil. Pode-se utilizar como exemplo as crianças demonstrarem maior facilidade em aprender a tocar um instrumento musical em comparação com um adulto.

Segundo o NCPI (2014, p.6) "interações que estimulam a afetividade geram vínculos consistentes, os quais encorajam a autonomia e são necessários para que a criança gradualmente entenda a si própria, sua importância na vida dos outros e futuramente na sociedade." Observa-se então, a necessidade dos profissionais que trabalham com esta faixa etária de obterem conhecimentos acerca dessas janelas de

oportunidade e proporcionar os estímulos condizentes, reagindo a momentos de interação, dando atenção e servindo como referência para a criança.

Assim, conforme Brazelton & Cramer (1992), a faculdade da memória está implicitamente envolvida em todas as atividades em que o recém-nascido aprende a partir da experiência. Para Cohen & Salapatek (1975), os experimentos conduzidos com bebês de alguns meses de idade revelam a capacidade infantil de armazenar memória por períodos curtos e longos.

E ao se tratar de afetividade, um sistema neural interconectado em rede permite que se conceba um contínuo entre os processos cognitivos e afetivos no funcionamento psíquico, para isso, identificar ações cognitivas exigem aspectos afetivos e vice-versa (Oliveira, 2015). Na educação, entender os processos cognitivos e afetivos apontam caminhos e possibilidades de se compreender o funcionamento cognitivo da criança.

Para Piaget (1964) não é possível ao indivíduo aprender determinado conteúdo sem antes ter a referida estrutura cognitiva plenamente desenvolvida. A ação pedagógica na primeira infância é fundamental, pois o cotidiano estabelece a práxis pedagógica por meio de ações reflexivas, que intensificam o desenvolvimento da criança, no que se refere ao cognitivo, motor ou afetivo-social (Souza, 2015). Neste sentido, o ambiente escolar deve ofertar primeiramente um ambiente favorável ao desenvolvimento das estruturas cognitivas, para posteriormente ofertar os conteúdos propriamente ditos.

O pedagogo que atua na educação infantil é um dos responsáveis por auxilia no processo de descoberta da própria criança e do mundo que a cerca e pela formação do indivíduo como ser social. A oferta de um pleno desenvolvimento a níveis cognitivos, sociais e afetivos é um direito da criança, o qual servirá como base para os conhecimentos que serão obtidos posteriormente no decorrer da vida acadêmica da criança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apontou que o neurodesenvolvimento infantil inicia antes mesmo do nascimento da criança, ainda nas primeiras semanas da gestação. A formação das sinapses, por exemplo, se inicia na 16ª semana d gestação. O cérebro somente mantém ativa as conexões sinápticas que possibilitem o manuseio de diversas funções.

Compreender o desenvolvimento humano, principalmente na primeira infância, se torna imprescindível, uma vez que o desenvolvimento infantil se modula por meio de fatores genéticos e ambientais, onde a interação da criança com o adulto e com o mundo

externo, modula o neurodesenvolvimento. Logo, a criança deve estar inserida em um ambiente seguro, rodeada de estímulos positivos e experiências significativas.

O ambiente escolar, na etapa da Educação Infantil, atrela o educar ao cuidar, sendo estes indissociáveis ao processo educacional. Para o docente, isso significa que além de promover um atendimento às necessidades básicas, como alimentação e higiene, ele deve proporcionar os melhores estímulos aos seus educandos, por meio da utilização de atividades lúdicas, de brincadeiras diversas e da criação de vínculo afetivo.

Neste contexto, a Educação Infantil se faz importante na vida da criança, uma vez que permite ao docente explorar todas as potencialidades dos seus educandos, a níveis cognitivos, motores, sociais e emocionais. A revisão bibliográfica aponta que a prática docente na Educação Infantil contribui de forma significativa para o neurodesenvolvimento.

A estimulação neurológica infantil vai além da comparação entre crianças da mesma faixa etária. Se faz necessário que haja qualificação dos docentes atuantes em Educação Infantil, uma vez que estes devem preparar seu planejamento de aula refletindo acerca dos períodos críticos (ou sensíveis), considerando o melhor estímulo para cada educando, respeitando sua individualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTOSZECK, A. B.; BARTOSZECK, F. K. **Neurociência dos seis primeiros anos:** implicações educacionais. Revista Educação –Temas e Problemas. v. 9, p. 59 –71, 2012.

BRASIL. **Marco Legal pela Primeira Infância**, Lei n° 13.257 de 2016. Conteúdo disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/ lei/l13257. Acesso em: 25 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2 de 22 de dezembro de 2018, Base Nacional Comum Curricular**. Conteúdo online disponível em: http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRAZELTON, T.; CRAMER, B. As primeiras relações. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

CANDIOTA, C. F.; SCHROEDER, S. C.; MENEGOTTO, T. Do corpo à simbolização: construindo a matemática. In: ROTTA, N. T.; BRIDI FILHO, C. A.; BRIDI, F. R. de S. **Plasticidade cerebral e aprendizagem:** abordagem multidisciplinar [recurso eletrônico] / Porto Alegre: Artmed, 2018, p. 131-147

COHEN, L. B.; SALAPATEK, P. **Infantperception:** from sensation to perception. New York: Academic Press, 1975. v.7.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação:** como o cérebro aprende / Ramon M. Cosenza, Leonor B. Guerra. – Porto Alegre: Artmed, 2011.

DEHAENE, S. **How We Learn:**Why Brains Learn Better Than Any Machine . . . for Now. 1º Edition. New York: Viking, 2020.

GAZZANIGA, M.; IVRY, R.; MANGUN, G. **Cognitive Neuroscience:** The Biology of the Mind; Fifth edition. New York: W. W. Norton & Company, 2019.

INFÂNCIA. In: **MICHAELIS**, dicionário online de língua portuguesa. Editora Melhoramentos Ltda, 2015. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>. Acesso em: 20 out. 2022.

LENT, R. **Cem Bilhões de Neurônios?** Conceitos Fundamentais de Neurociências. 2ª edição. Rio de Janeiro: Atheneu, 2010.

LENT, R. **O cérebro aprendiz:** Neuroplasticidade e Educação. Rio de Janeiro: Atheneu, 2019.

NCPI, Comitê Científico do Núcleo Ciência pela Primeira Infância. **O Impacto do Desenvolvimento na Primeira Infância sobre a Aprendizagem**. Estudo nº I, 2014. Disponível em: www.ncpi.org.br. Acesso em: 05 jul. 2022.

OLIVEIRA, G. G. de. **A Pedagogia da Neurociência:** ensinando o cérebro e a mente. Gilberto Gonçalves de Oliveira. –1. Ed. –Curitiba: Appris, 2015.

PAPALIA, D; OLDS, S; FELDMAN, R. **Desenvolvimento Humano**. 8ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PIAGET, J. **Development and Learning.** Journal of Research in Science Teaching, New York, n. 2, v. 3, 1964.

PURVES, D. et al. **Neurociências** (4a ed.). Porto Alegre: Artmed. 2010.

RIBEIRO, A. P.; GESSINGER, R. M. Instrumento de coleta de dados em pesquisas. In: LIMA, V. M. do R.; HARRES, J. B. S.; DE PAULA, M. C. (Org.). **Caminhos da pesquisa qualitativa no campo da educação em ciências:** pressupostos, abordagens e possibilidades. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2018, p. 93-109

SERFATY, C. A. **Desenvolvimento do cérebro e seus períodos críticos:** as bases neurais do desenvolvimento dos sistemas sensoriais motores e cognitivos/ Claudio Alberto Serfaty. --Rio de Janeiro, 2021.

SOUZA, V. de F. M. de. **Desenvolvimento Psicomotor na Infância**. Marangá: Unicesumar, 2015.

2. CAPÍTULO II

NEUROCIÊNCIAS NO ENSINO SUPERIOR: DIVERGÊNCIAS E CONVERGÊNCIAS NO CURSO DE PEDAGOGIA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL



Di@logus (Cruz Alta), vol. 12, n. 3. Set/dez 2023, p. 165-175

DOI: https://doi.org/10.33053/dialogus.v12i3.872

Situação: Publicado na Revista Di@logus

ISSN: 2316-4034 Qualis: B1 (Ensino)

Cruz Alta, Brasil: 2023.

https://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/dialogus/article/view/872/754

NEUROCIÊNCIAS NO ENSINO SUPERIOR: DIVERGÊNCIAS E CONVERGÊNCIAS NO CURSO DE PEDAGOGIA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

NEUROSCIENCES IN THE UNIVERSITY: DIVERGENCES AND CONVERGENCES IN THE COURSE OF PEDAGOGY IN THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL

Resumo: Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa conduzida inicialmente, através de análise do cadastro e-MEC acerca do curso de Pedagogia ofertados de forma presencial no Estado do Rio Grande do Sul, Santa Cataria e Paraná, com o objetivo de averiguar se estes ofertam componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação. Este estudo se caracteriza como uma pesquisa que tem como objetivo ser exploratória, de natureza aplicada e, como abordagem, se utilizou de método misto. A abordagem qualitativa ocorreu através de fundamentações teóricas embasada em autores da área da Neurociências e Educação. No viés quantitativo, aplicou-se questionário a coordenadores do curso de Pedagogia, onde o foco deste artigo são as respostas obtidas no estado do Rio Grande do Sul. Os resultados dos dados coletados indicam que a maioria das IES não ofertam componentes curriculares relacionados às Neurociências e que as que ofertam, abordam o tema de forma superficial. Observa-se e sugere-se, portanto, que se faz necessário a inclusão de componentes curriculares nas que abordem o estudo das Neurociências de forma aprofundada, uma vez que os discentes formados irão atender as etapas iniciais do desenvolvimento cognitivo e motor das crianças.

Palavras-chave: Neurociências; Ensino Superior; Pedagogia.

Abstract: This article presentes the results of a research initially conducted, trhought analisys of e-MEC register, about the Pedagogy course offered in the person way in the states of Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná, with the objective to see if they offer disciplines related to neurosciences, learning and education. This study is characterized as a research that aims to be exploratory, with na aplly nature and, how an approach, we used a mix method. The qualitative research occurred throught theorics foundations, based on authors in the area of Neurociences and Education. As the quantitative research, we apllied a questionnaire to Pedagogy course's coordinators, where the focus of this article are the answears obtained in the state of Rio Grande do Sul. The results of the colleted datas indicate that the most of universities do not offered disciplines related to Neurociences and those that offer, study the subject in a superficial way. So, it is observed and suggested that is necessery to include disciplines that study the neurosciences using in a deep way, considering that this graduated students will work with the initial stage of children's cognitive and motor development.

Keywords: Neurosciences; University; Pedagogy.

INTRODUÇÃO

O curso de Pedagogia tem como objeto de estudo a área educacional (como a atuação com crianças em turmas de Educação Infantil etapa creche e pré-escola, anos iniciais do ensino fundamental e educação de jovens e adultos) e ainda a possibilidade de atuação em ambientes não escolares.

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB, Lei 9394/1996), surge no Brasil como um marco educacional. Além da Educação Básica, o documento faz referência ao Ensino Superior, onde no artigo 53, propõe:

> I - criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior previstos nesta Lei, obedecendo às normas gerais da União e, quando for o caso, do respectivo sistema de ensino;
> II - fixar os currículos dos seus cursos e programas, observadas as diretrizes gerais pertinentes;
> III - estabelecer planos, programas e projetos de pesquisa científica, produção artística e atividades de extensão;
> IV - fixar o número de vagas de acordo com a capacidade institucional e as exigências do seu meio;
> V – elaborar e reformar os seus estatutos e regimentos em consonância com as normas gerais atinentes; [...] (Brasil, Lei 9394/1996).

Desta forma, se fez necessário a reforma do Ensino Superior e, para tal, se fez imprescindível a criação de um documento de referência nacional às Instituições de Ensino Superior, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação (DCN). No ano de 1997 surge a orientação para as Diretrizes (Parecer CNE/CES nº 776, 1997) o qual extingue os currículos mínimos, uma vez que estas apresentavam excessivas componentes curriculares obrigatórios, e passam a ser mais flexíveis com as IES, dando liberdade para que organizem suas atividades de ensino. O curso de Pedagogia teve sua primeira Diretriz em 2005, com o Parecer n° 05 do Conselho Nacional de Educação

(CNE). A formação da(o) pedagoga(o) se inicia no curso de graduação, onde como estudantes, são desafiados a articular a teoria educacional com a prática pedagógica. Conforme as DCN Parecer CNE/CP n° 05/2005, o objetivo do curso de Licenciatura em Pedagogia:

> [...] destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. (Brasil, Parecer CNE/CP n° 05, 2005, p. 7).

A participação do estudante no curso de Licenciatura em Pedagogia engloba planejamento, execução, coordenação, acompanhamento, avaliação de tarefas escolares ou de projetos em ambientes não educacionais, e ainda, a produção e a propagação de conhecimentos científicos do campo educacional (Brasil, Parecer CNE/CP n° 05, 2005).

A formação docente e as particularidades que envolvem o processo de ensino e aprendizagem sempre foram temas de debates e pesquisas. Com frequência se observa discussões acerca da qualificação dos profissionais que atuam na área educacional, o que implica em enfatizar a necessidade destes em articular a prática docente com os conteúdos teóricos vistos no decorrer de sua graduação. Grande parte das matrizes curriculares do curso de Licenciatura em Pedagogia enfatiza componentes curriculares relacionados a planejamento, avaliação e estrutura escolar. O risco desta opção de formação encontra-se em privilegiar excessivamente a prática em detrimento à formação teórica (Campos, 2013).

Cabe as Instituições de Ensino Superior estabelecer no Projeto Político Pedagógico de Curso (PPCs) a proposta ao curso de Pedagogia e a organização curricular, respeitando os núcleos: de estudos básicos; de aprofundamento e diversificação de estudos; de estudos integradores. Núcleos estes, que foram propostos nas Diretrizes Curriculares do Ensino Superior.

As Neurociências têm como principal objetivo o estudo aprofundado do funcionamento cerebral, para uma maior compreensão de como ocorrem os mecanismos da linguagem, o processo de memória e de atenção e ainda, a relação com a aprendizagem. Mas o que é aprendizagem? Para Relvas (2018, p. 26) aprendizagem se caracteriza como "[...] o ato de tomar conhecimento, a ação de aprender". E ainda, Simões e Nogaro (2016, p. 52) relacionam o significado de aprendizagem com as Neurociências, onde esta se caracteriza como "o processo de aquisição de novas informações que vão ser retidas na memória. Através dele, nos tornamos capazes de orientar o comportamento e o pensamento".

Tendo em vista que as Neurociências estão diretamente relacionadas com o processo de aprendizagem, estas se mostram conexas com a educação, uma vez que permitem ao docente o esclarecimento de como ocorrem os processos cognitivos (como a atenção, a memória, as emoções entre outras funções cerebrais).

O professor, principalmente na Educação Básica (a qual abrange desde a Educação Infantil etapa creche ao Ensino Médio), deve aderir a bases sólidas – obtidas através de conhecimentos científicos – para exercer sua profissão, buscando potencializar o conhecimento de seus educandos. A interação entre educadores e os conhecimentos neurocientíficos, possibilita o desenvolvimento de diferentes estratégias, criando ambientes propícios ao conhecimento. Conforme Lent (2010, p. 6) "[...] os educadores e pedagogos estão interessados em saber como o sistema nervoso exerce a capacidade de selecionar e armazenar informações, atributo importante dos processos de aprendizagem". Neste sentido, Carvalho (2011, p. 545) também corrobora ao dizer que:

> [...] oportunizar aos professores a compreensão de como o cérebro trabalha dá condições mais adequadas para que ele estimule a motivação em sala de aula e, de certa forma, assegura a possibilidade de sintonizar com os diversos tipos de alunos, os quais terão suas capacidades mais profundamente exploradas. (Carvalho, 2011, p. 545).

Os educadores devem fazer uso de diferentes abordagens, centrando não apenas no ensino da matemática, por exemplo, mas também na compreensão de como o raciocínio lógico se desenvolve a nível cerebral (Hardman; Denckla 2009 apud Simões; Nogaro, 2016). Desta forma, se faz importante que o docente tenha acesso aos conhecimentos neurocientíficos, seja em sua formação inicial ou formação continuada. Quanto mais precoce for este contato, maior serão as opções estratégicas para o docente utilizar em sua prática pedagógica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa que tem como objetivo ser exploratória, de natureza aplicada e, como abordagem, se utilizou de método misto, onde este "incorpora elementos das abordagens qualitativas e quantitativas, procurando, assim, gerar uma perspectiva mais completa dos fenômenos estudados" (Mattar; Ramos, 2021, p.134-135). Neste sentido, a abordagem quantitativa se deu através de aplicação de questionário e a abordagem qualitativa, por sua vez, ocorreu através de fundamentações teóricas embasada em autores da área das Neurociências e educação,

como Lent (2010; 2019), Cosenza e Guerra (2011), Pessoa (2018), Relvas (2009; 2012), entre outros.

Inicialmente, se fez necessário um levantamento através do Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (Cadastro e-MEC), referente a cursos de Pedagogia ofertados de forma presencial nas Instituições de Educação Superior (IES), públicas e privadas, dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Verificou-se assim, através do cadastro, que há 68 instituições no Rio Grande do Sul, 49 em Santa Catarina e 128 no Paraná com o curso ativo. Após a identificação das 245 IES, estas foram analisadas individualmente, onde constatou-se que 8 IES não apresentavam o nome do(a) coordenador(a) no e-MEC, 4 IES não apresentam o curso em seu site, 2 IES tiveram o curso extinto, 2 IES fecharam, não foi possível o contato com coordenador(a) e/ou instituição de 9 IES e 5 IES não estão com turmas abertas, logo estão sem coordenador(a). No total, 215 IES estavam aptas a participarem do estudo.

A coleta de dados da referente pesquisa se deu através da aplicação de questionário, onde este foi elaborado e aplicado através da plataforma digital Google Formulários, enviado ao e-mail dos coordenadores de curso, entre os meses de maio e setembro de 2022. Obteve-se retorno de 57 coordenadores.

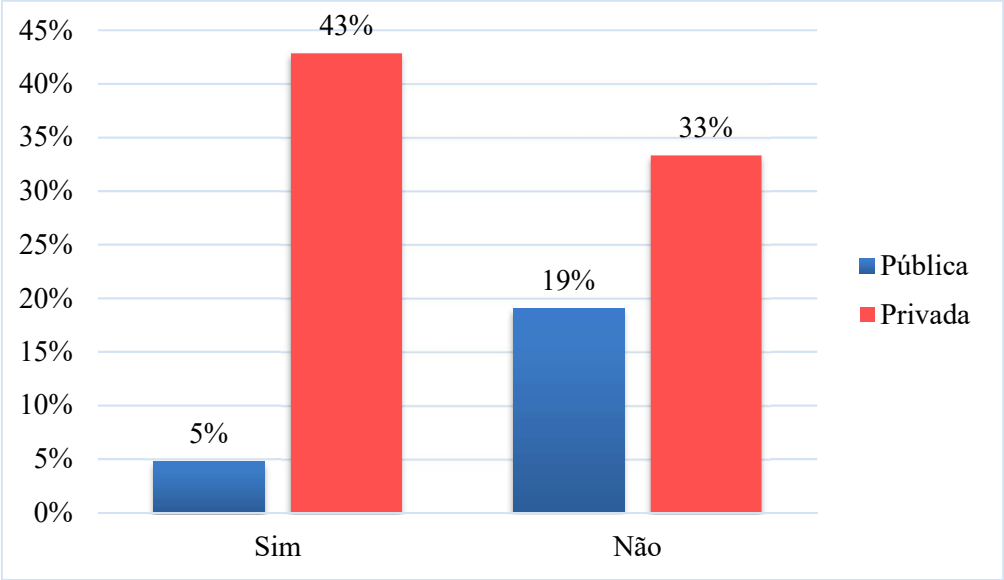
Pretende-se com este estudo, averiguar se os cursos de Pedagogia ofertados de forma presencial, no estado do Rio Grande do Sul ofertam componentes curriculares relacionados às Neurociências, fazendo um comparativo entre instituições públicas e privadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados apresentados no decorrer deste trabalho, referem-se às IES do Rio Grande do Sul, onde constatou-se que de 68 instituições situadas no Cadastro e-MEC, duas IES não tem o curso iniciado logo não há registro de coordenador(a) no cadastro, uma IES não apresenta o curso e outra IES não foi possível entrar em contato com instituição e/ou coordenador(a). Logo, o questionário foi enviado a 64 instituições, onde destas, obteve-se retorno de 21 IES, 16 instituições privadas e 5 instituições públicas.

A questão 6 do questionário, destinava-se a saber se a Instituição de Ensino Superior oferta componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação, onde obteve-se como resultados conforme gráfico 1.

Gráfico 1 – Comparativo acerca de componentes curriculares relacionados às Neurociências



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Observa-se uma diferença de 14% entres as IES que não apresentam componentes curriculares relacionados às Neurociências e 38% de diferença entre as IES que ofertam esses componentes curriculares, sendo estas em grande parte IES privadas. A questão 7 do questionário abordou quais componentes curriculares relacionados às Neurociências as IES ofertam. Com o intuito de preservar as identidades das instituições, estas serão nomeadas como IES 1, IES 2, IES 3, e assim sucessivamente, onde as respostas estão elucidadas no quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação

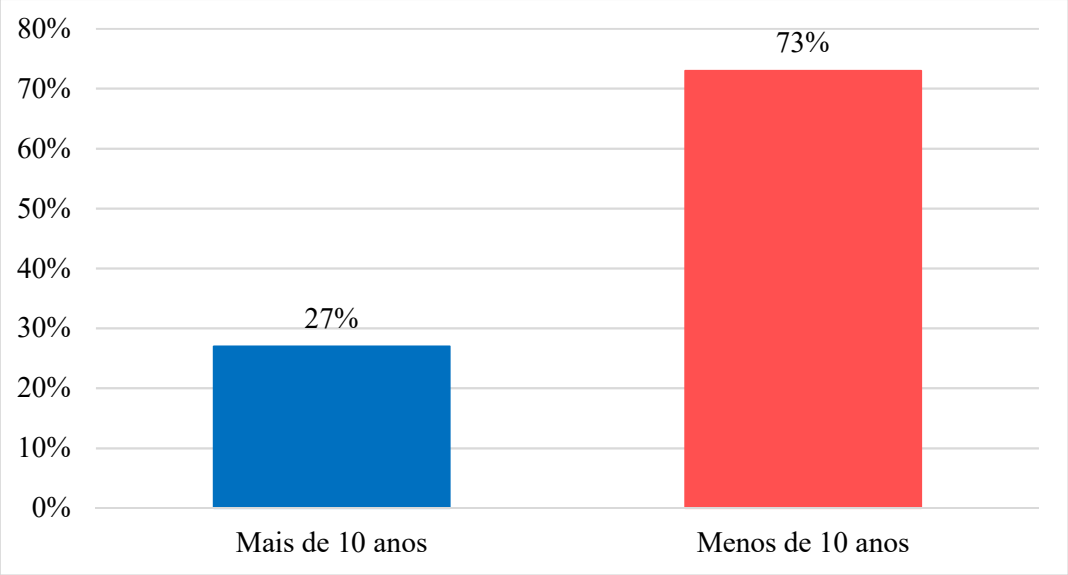
IES	**Componentes Curriculares**
1	Teorias da aprendizagem
2	Educação e família Gestão de ambientes de aprendizagem Teorias da aprendizagem Educação inclusiva Educação de jovens e adultos Psicologia da aprendizagem
3	Psicologia da educação: desenvolvimento e aprendizagem Fundamentos teóricos e metodológicos da alfabetização e letramento Psicopedagogia e educação
4	Psicologia da educação Psicologia das aprendizagens

	Biologia da educação
5	Processos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo Psicolinguística
6	Medicação pedagógica: processos de aprendizagem
7	Psicologia da educação I: Desenvolvimento Psicologia da educação II: Aprendizagem Dificuldades de aprendizagem (0 a 10 anos)
8	Psicologia do desenvolvimento Psicologia da aprendizagem
9	Pedagogia e pedagogos Gerações e processo educativos I: Infâncias
10	Aquisição e aprendizagem da língua Processamento da leitura

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Os dados apresentados acima apontam que as instituições não apresentam nenhum componente curricular com a palavra Neurociências em seu título, contudo apresentam componentes que envolvem a compreensão de como ocorre o processo de ensino e de aprendizagem. A questão de número cinco do questionário versava sobre em que ano os referidos componentes curriculares foram inseridos na matriz curricular da instituição, onde verificou-se que a maioria dos componentes elencados iniciaram há menos de 10 anos, conforme o gráfico 2 abaixo:

Gráfico 2 – Resultado coletado na questão 5 do questionário “Em que ano o(s) componente(s) curricular(es) relacionado(s) às Neurociências, Aprendizagem e Educação foi/foram inseridas na matriz curricular?”



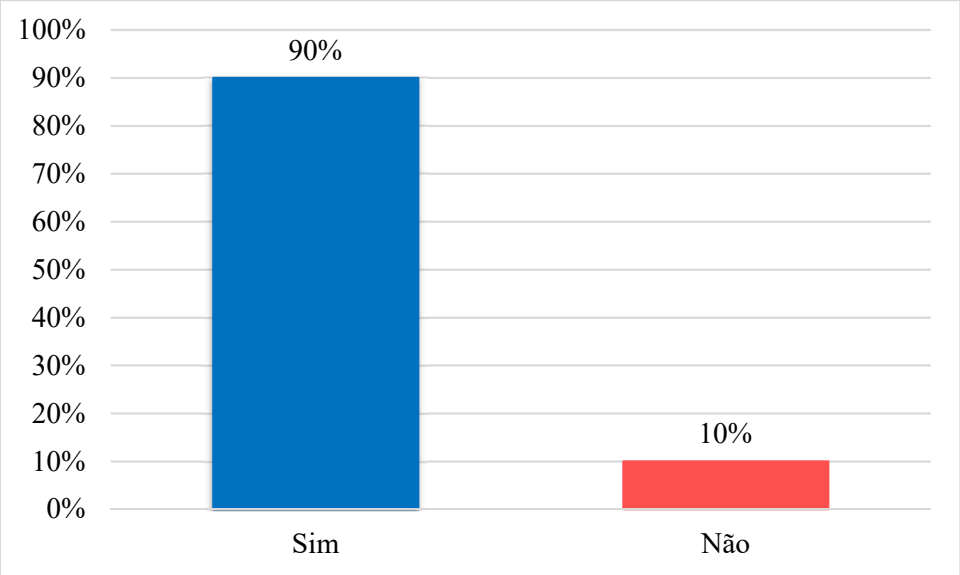
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Na questão 8 “Por qual motivo esse(s) componente(s) curricular(es) foi/foram incluídos na matriz curricular?” verificou-se que todas as instituições participantes da

pesquisa elencaram como motivo a relevância para a formação docente, não obtendo nenhuma resposta nas opções: componente curricular requisitado pelos discentes, sugestão do corpo docente e outro (qual?).

Na nona questão, foi questionado às instituições "O docente que ministra o(s) componente(s) curricular(es) relacionado(s) às Neurociências, Aprendizagem e Educação no curso de Pedagogia, possui formação específica ou conduz pesquisas relacionadas a conhecimentos neurocientíficos?", o que se observa como respostas o exposto no gráfico 3 abaixo:

Gráfico 3 – Respostas obtidas na questão 9



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Na questão 10, foi questionado "O(s) componente(s) curricular(es) relacionado(s) às Neurociências, Aprendizagem e Educação é/são de caráter: eletivo ou obrigatório", onde todos os participantes responderam ser de caráter obrigatório.

A última pergunta do questionário foi uma questão aberta, onde indagou-se aos participantes "Considerando o(s) componentes(s) curricular(es) relacionado(s) às Neurociências, Aprendizagem e Educação ofertada(s) pela presente instituição, indique de que forma os conhecimentos neurocientíficos podem auxiliar na formação e na prática docente". As respostas coletadas serão apresentadas na sequência.

> IES 1 – Seria para a compreensão do funcionamento do cérebro e a definição de uma didática fundamentada na compreensão dos processos cognitivos, de forma científica, tal como a Pedagogia e a Psicologia.

> IES 2 – Novos tempos exigem o uso de conceitos e conhecimentos renovados, neste sentido as disciplinas relacionadas a Neurociência, Aprendizagem e Educação promovem a compreensão de mecanismos da cognição, instiga o diálogo sobre as diferenças entre os sexos com o intuito de responder as dificuldades de aprendizagem que se observa nos alunos.

> IES 3 – Possibilita a compreensão do cérebro e seu funcionamento, relacionando a teoria neurocientífica com a prática em sala de aula e os conhecimentos educacionais, facilitando o entendimento do processo aprendizagem.
>
> IES 4 – As disciplinas do curso não tratam especificamente de conhecimentos neurocientíficos, fazem esta abordagem juto aos demais conhecimentos necessários ao pedagogo que lhe permitem circular entre a Neurociência, Aprendizagem e Educação, entre eles aqueles conhecimentos que permitem ao professor planejar processos de ensino-aprendizagem que considerem os sujeitos envolvidos, suas potencialidades e relações com a mediação docente.
>
> IES 5 – Auxiliam no entendimento dos processos de aprendizagem e sua relação com o aparato cognitivo, bem como com as estruturas cerebrais compreendendo tanto como se dão as aprendizagens, quanto às não aprendizagens dos alunos.
>
> IES 6 – Os conhecimentos neurocientíficos fornecem uma base consistente para o entendimento de processos de desenvolvimento humano e de aprendizagem. Assim, contribuem para que docentes realizem o planejamento do ensino com seleção de estratégias didáticas alinhadas a cada etapa de desenvolvimento do aprendi e formas de intervenção para ampliação e transformação de suas redes neurais que levem à apropriação do conhecimento.
>
> IES 7 – Acredito que os conhecimentos trabalhados, são subsídios para o docente no cotidiano escolar.
>
> IES 8 – O avanço na área das neurociências, ancorado ao progresso tecnológico, tem contribuído para promover um melhor entendimento da mente humana e, por conseguinte, da aprendizagem. Nesta perspectiva, acredita-se que os saberes advindos dessa ciência são capazes de lançar uma nova luz sobre as questões do aprendizado humano, além de indicar informações científicas relevantes que ajudem as gerações do século XXI a efetivamente aprender melhor.
>
> IES 9 – Aprofundar os conhecimentos sobre as bases biopsicológicas do cérebro humano, de modo a compreender as novas abordagens das teorias da aprendizagem, à luz da neurociência.
>
> IES 10 – Principalmente no que se refere a como o cérebro processa a aprendizagem, mais especificamente no que diz respeito à aprendizagem da leitura e da escrita. É importante que os alfabetizadores saibam a diferença entre as rotas fonológica e lexical para propor atividades que desenvolvam a metalinguagem.

Através dessas falas, foi possível perceber que apesar da maioria das IES não apresentarem nenhum componente curricular diretamente denominado com Neurociências, as instituições apontam saber da relevância do tema à formação docente. Os componentes curriculares que se sobressaíram na pesquisa, são relacionados à Psicologia da Educação, e através da questão dissertativa observou-se que esses componentes ofertam subsídios aos futuros docentes para a prática docente, através compreensão dos processos cognitivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neurociências e Educação são áreas de estudo que aparentemente se mostram distantes, porém demonstram pontos de convergência, um deles é quando se fala sobre como ocorre a construção do conhecimento no processo e ensino e de aprendizagem. Enquanto as Neurociências buscam compreender como ocorrem as funções cerebrais, a educação tem como objetivo desenvolver práticas e estratégias pedagógicas que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem.

Analisando as informações coletadas através da aplicação do questionário aos coordenadores do curso de Pedagogia, observa-se que as Instituições de Ensino Superior que ofertam componentes curriculares relacionados às Neurociências, Aprendizagem e Educação, no curso de Licenciatura em Pedagogia ofertado de forma presencial no estado do Rio Grande do Sul, em sua maioria são privadas. Cabe ressaltar também que, a maioria dos componentes curriculares estão presentes no curso há menos de 10 anos, período que os estudos que atrelam as Neurociências à prática pedagógica aumentaram.

O número restrito de IES que apresentam componentes curriculares relacionados às Neurociências, indica que ainda se faz necessário a ampliação da matriz curricular do Curso de Pedagogia. Evidenciou-se nesta pesquisa, que apesar dos coordenadores de curso acharem importante os conhecimentos neurocientíficos para a prática docente, a matriz curricular dos mesmos não apresenta componentes curriculares que aprofundem estes conhecimentos, demonstrando apenas componentes que abordam o tema de forma superficial.

Através do aporte teórico abordado no decorrer deste trabalho, observou-se que cada vez mais se faz necessário os conhecimentos com base neurocientífica. A compreensão de como ocorrem os processos neurológicos envolvidos na aprendizagem possibilita ao docente em formação inicial refletir sobre quais estímulos são mais adequados a cada faixa etária, fundamentando práticas pedagógicas compatíveis com o desenvolvimento infantil.

Devido a relevância deste tema para a prática docente, sugere-se que nas matrizes curriculares do curso de Pedagogia deve ser feita a inclusão de componentes curriculares que intensifiquem o estudo sobre as Neurociências, uma vez que são estes discentes em formação que irão atender as crianças nas etapas iniciais de seu desenvolvimento cognitivo e motor. A articulação entre Neurociências e educação favorece uma compreensão mais ampla dos processos de ensino e aprendizagem, possibilitando a(o)

futura(o) pedagoga(o) fundamentar suas práticas em evidências científicas acerca do funcionamento cerebral, do desenvolvimento infantil e dos mecanismos envolvidos na aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia**, Licenciatura: Parecer CNE/CP n.5, 13 dez. 2005. Conteúdo online disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05_05.pdf. Acesso em:13 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Sistema e-MEC. **Instituições de curso superior e cursos cadastrados**. Conteúdo online disponível em: http://emec.mec.gov.br/. Acesso em: 13 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:** Lei 9.394, 20 dez. 1996. Conteúdo online disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 17 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação**. Parecer CNE/CES nº 776, 03 dez 1997. Conteúdo online disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=154121-pces776-97&category_slug=agosto-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 17 jan. 2023.

CAMPOS, C. de M. **Saberes docentes e autonomia dos professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

CARVALHO, F. H. de. **Neurociências e educação**: uma articulação necessária na formação docente. IN: Trabalho, educação e saúde. Rio de Janeiro, v. 8 n. 3, nov 2010/fev 2011. Conteúdo online disponível em: https://www.tes.epsjv.fiocruz.br/index.php/tes/article/view/1589. Acesso em: 28 mar. 2023.

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

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos fundamentais de Neurociência. 2. Ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

LENT, R. **O cérebro aprendiz**: neuroplasticidade e educação. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Atheneu, 2019.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da pesquisa em educação**: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas. 1. Ed. – São Paulo: Edições 70, 2021. E-book. ISBN 9786586618518. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786586618518/. Acesso em: 10 jan. 2023.

PESSOA, R. C. **Como o cérebro aprende?** 1. ed. – São Paulo : Vetor, 2018.

RELVAS, M. P. **Fundamentos biológicos da educação:** despertando inteligências e afetividade no processo de aprendizagem. 4. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed, 2009.

RELVAS, M. P. **Neurociência e educação:** potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula. 3. Ed. Rio de Janeiro: Wake Ed., 2018.

SIMÕES, E. M. S; NOGARO, A. **Neurociência cognitiva para educadores:** aprendizagem e prática docente no século XXI. – Curitiba: CRV, 2016

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Teve-se como objetivo desta tese investigar se os cursos de Licenciatura em Pedagogia ofertados de forma presencial proporcionam aos professores em formação inicial o contato com componentes curriculares relacionados às Neurociências, em instituições públicas e privadas de Ensino Superior, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Buscou-se também compreender em que medida tais cursos proporcionam as(os) futuras(os) pedagogas(os) uma formação fundamentada em evidências neurocientíficas. Ademais, analisou-se a articulação entre esses conhecimentos e a formação pedagógica, culminando na proposta de componente curricular em Neurociências e Educação.

O artigo apresentado no Capitulo I discute acerca do desenvolvimento do sistema nervoso desde a concepção e a influência dos fatores ambientais nesse processo, relacionando as descobertas das Neurociências à prática pedagógica na Educação Infantil. Este estudo apontou que o conhecimento acerca das Neurociências constitui um saber indispensável à formação e atuação da(o) pedagoga(o), pois subsidia a elaboração de práticas pedagógicas baseadas em evidências científicas, favorecendo o desenvolvimento integral na primeira infância.

No Capítulo II, investiga-se a presença de componentes curriculares relacionados às Neurociências nos cursos de Licenciatura em Pedagogia ofertados de forma presencial no estado do Rio Grande do Sul. Concluiu-se que há uma lacuna na formação inicial da(o) pedagoga(o) quanto ao aprofundamento dos estudos em Neurociências, evidenciando a necessidade de ampliação e integração desses conteúdos nas matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia, considerando o papel da(o) pedagoga(o) nas etapas iniciais do desenvolvimento cognitivo e motor.

O artigo apresentado no Capítulo III analisa a presença de componentes curriculares relacionados às Neurociências nos cursos de Licenciatura em Pedagogia ofertados de forma presencial no estado de Santa Catarina. Concluiu-se que, apesar do reconhecimento da importância das Neurociências para a formação inicial das(os) pedagogas(os), os conteúdos ainda são abordados de maneira pouco aprofundada nas matrizes curriculares, evidenciando a necessidade de reestruturação dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Pedagogia, com a inclusão de componentes curriculares específicos que promovam uma formação de professores fundamentada em evidências

neurocientíficas, que podem subsidiar a prática pedagógica e o desenvolvimento integral dos estudantes.

No Capítulo IV, o estudo investiga a inserção das Neurociências nos cursos de Licenciatura em Pedagogia ofertados presencialmente no estado do Paraná, analisando a oferta dos componentes curriculares relacionados às Neurociência, aprendizagem e educação. Concluiu-se que, embora haja reconhecimento da relevância das Neurociências na formação inicial de professores, os conteúdos ainda são abordados de maneira pouco aprofundada, evidenciando lacunas na integração entre conhecimentos neurocientíficos e prática pedagógica. O estudo apontou a necessidade de aprofundamento curricular e de maior articulação entre teoria neurocientífica e formação pedagógica, o que pode fundamentar a formação das(os) pedagogas(os) e a prática educacional baseada em evidências científicas.

O artigo apresentado no Capítulo V faz um comparativo entre os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, referente aos componentes curriculares presentes no curso de Licenciatura em Pedagogia ofertados de forma presencial. Concluiu-se que, apesar dos avanços na inclusão de conhecimentos neurocientíficos na formação inicial da(o) pedagoga(o), ainda há lacunas na integração entre as Neurociências e educação, evidenciando a necessidade de ampliação e aprofundamento desses conteúdos nos currículos de Pedagogia, a fim de subsidiar práticas pedagógicas fundamentadas em evidências científicas e alinhadas às demandas educacionais contemporâneas.

No Capítulo VI, o estudo apresenta uma proposta de componente curricular em Neurociências e educação para os cursos de Licenciatura em Pedagogia, considerando as demandas contemporâneas da formação de professores e a relevância dos conhecimentos neurocientíficos para a compreensão dos processos de aprendizagem e desenvolvimento humano. Concluiu-se que a inclusão sistematizada de um componente curricular em Neurociências e educação pode contribuir significativamente para a formação inicial dos professores, ampliando a compreensão dos processos de aprendizagem, subsidiando práticas pedagógicas fundamentadas cientificamente e fortalecendo a articulação entre teoria e prática na formação da(o) pedagoga(o).

A análise comparativa entre os estados da região Sul evidenciou diferenças na inserção dos conhecimentos neurocientíficos nos cursos de Licenciatura em Pedagogia. O Paraná apresentou maior número de Instituições de Ensino Superior que ofertam componentes curriculares relacionados às Neurociências, seguido por Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Apesar dessas diferenças quantitativas, verificou-se um aspecto

comum aos três estados: os conhecimentos neurocientíficos ainda são predominantemente abordados de forma integrada a componentes curriculares de Psicologia da Educação, Desenvolvimento Humano e Aprendizagem, sendo reduzido o número de componentes específicos voltados às Neurociências. As diferenças observadas entre os estados podem estar relacionadas às particularidades dos processos de atualização curricular das Instituições de Ensino Superior, à composição entre instituições públicas e privadas e às diferentes estratégias adotadas para incorporar conhecimentos emergentes à formação inicial de professores.

Nesse sentido, a proposta de um componente curricular em Neurociências e educação, apresentada nesta tese, busca tensionar o campo da formação pedagógica, propondo uma articulação entre Neurociências e educação. Faz-se necessário, ainda, o debate no âmbito das políticas públicas e das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Licenciatura em Pedagogia, visando à incorporação sistematizada e crítica dos conhecimentos neurocientíficos na formação inicial de professores, tendo em vista que houve um intervalo de aproximadamente 15 anos entre a publicação dos documentos normativos que orientam especificamente a organização e a formação do curso de Licenciatura em Pedagogia.

A aprendizagem constitui um fenômeno complexo, resultante da interação entre aspectos biológicos, cognitivos, emocionais e socioculturais. Nesse contexto, as Neurociências podem contribuir para a compreensão dos processos relacionados ao desenvolvimento e à aprendizagem, oferecendo conhecimentos sobre o funcionamento do sistema nervoso, a plasticidade neural, a memória, a atenção e as emoções. Assim, torna-se relevante que conhecimentos os neurocientíficos sejam contemplados na formação inicial de professores, não com a finalidade de reduzir os processos educativos às suas dimensões biológicas ou de estabelecer relações deterministas entre funcionamento cerebral e aprendizagem, mas de ampliar o repertório científico dos futuros docentes e favorecer uma compreensão integrada do sujeito que aprende (Rabelo, 2022; Grossi; Oliveira; Fonseca, 2024; Lima et al., 2025).

Conclui-se que a integração crítica, interdisciplinar e epistemologicamente fundamentada das Neurociências nos currículos de Pedagogia constitui um desafio científico, pedagógico e político. Tal integração é fundamental para qualificar a formação inicial da(o) pedagoga(o), promover práticas pedagógicas baseadas em evidências científicas e contribuir para a construção de uma educação inclusiva e socialmente comprometida. Ao problematizar as lacunas identificadas e propor possibilidades para

sua superação, esta tese contribui para o fortalecimento do campo da Neuroeducação e para a consolidação de uma formação de professores crítica e contextualizada.

8. REFERÊNCIAS

BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências:** desvendando o sistema nervoso. – 3 ed – Porto Alegre: Artmed, 2008.

BECKER, Fernando. Educação e construção do conhecimento. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 4024, de 20 de dezembro de 1961. **Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Conteúdo online disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L4024. htm. Acesso em 10 mai. 2025.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. Parecer n. 251/1962. **Currículo mínimo e duração do curso de Pedagogia.** Documenta, n.. 11, 1962.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP n.2/2019, de 20 de dezembro de 2019. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica.** Brasília, DF, 2019.

BRASIL. **Decreto n. 3.554**, de 7 de agosto de 2000. Dispões sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica. Conteúdo online disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3554.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%203.554%2C%20DE%207,b%C3%A1sica%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 20 mai. 2025.

BRASIL. Decreto-Lei n. 1.190, de 4 de abril de 1939. **Organização da Faculdade Nacional de Filosofia**. Conteúdo online disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del1190.htm. Acesso em :15 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Federal de Educação. **Lei da Reforma Universitária.** Lei nº 5.540 de 28 de novembro de 1968. Conteúdo online disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5540.htm. Acesso em: 13 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CFE -n.252/1969, de 12 de maio de 1969. **Estabelece os conteúdos e a duração do Curso de Graduação em Pedagogia**. Documenta. Brasília, 1969.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Federal de Educação. Resolução nº. 2 de 12 de maio de 1969. **Estabelece os conteúdos e a duração do Curso de Graduação em Pedagogia**.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CP n.2/2015, de 9 de junho de 2015. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica.** Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CP n. 4/2024, de 12 de março de 2024. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissional do Magistério da Educação Escolar Básica.** Brasília, DF, 2024. Conteúdo online disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=258171-rcp004-24&category_slug=junho-2024&Itemid=30192. Acesso em: 27 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura**. Parecer CNE/CP n.5, 13 dez. 2005. Conteúdo online disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05_05.pdf. Acesso em: 23 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura**. Resolução CNE/CP n.1, 15 maio 2006. Conteúdo online disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf. Acesso em: 23 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9.394, 20 dez. 1996. Conteúdo online disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ lei9394 _ldbn1.pdf. Acesso em: 20 mai. 2025.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação 2014-2024** : Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. – (Série legislação ; n. 193). Conteúdo online disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/plano_nacional_de_educacao/plano_nacional_de_educacao_pne_2014_2024_linha_de_base.pdf. Acesso em: 25 mai. 2025.

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

DA COSTA, D. I; AZAMBUJA, L. S; BUCHWEITZ, A. Entendendo o desenvolvimento do cérebro da criança: cérebro e cognição. In: NUNES, M. L.; DA COSTA, J. C.; DE SOUZA, D. G. **Entendendo o funcionamento do cérebro ao longo da vida**. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2021.

GÓMEZ, A. P. **Educação na Era Digital**: a escola educativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

GROSSI, M. G. R.; OLIVEIRA, E. S.; FONSECA, R. G. P. Currículo, neurociência e a formação de professores. **Revista e-Curriculum**. São Paulo, v. 22, p. 1-26, 2024.

GUERRA, L. B. **O diálogo entre a Neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades**. Revista Interlocução, 4(4), 01-10, 2011. Disponível em: <http://interlocucao.loyola.g12.br/index.php/revista/article/viewArticle/91 >. Acesso em: 12 jun. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, INEP. **Sinopse Estatística da Educação Básic**a 2024. Brasília: Inep, 2025. Disponível em: < https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>. Acesso em: 05 mai. 2025.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos Fundamentais de Neurociência. São Paulo: Atheneu, 2010.

LENT, R. **O cérebro aprendiz:** neuroplasticidade e educação / Roberto Lent ; Ilustração Julio Xerfan. – 1. Ed. – Rio de Janeiro : Atheneu, 2019.

LIMA, K. R.; CRESPO, B. T. T.; TADIELO, A. L. T.; MELLO-CARPES, P. B. Promoting teacher training in neuroscience of learning: a report on more than 10 years of actions. **Advances in Physiology Education.** V. 50(1): 327–333, 2026. DOI:10.1152/advan.00188.2025

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica** / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003.
PEREIRA, A. S.; SHITSUKA, D. M.; PARREIRA, F. J.; SHITSUKA, R. **Metodologia da pesquisa científica [recurso eletrônico]** / Adriana Soares Pereira ... [et al.]. – 1. ed. – Santa Maria, RS : UFSM, NTE, 2018.

PIAGET, J. **A construção do real na criança.** 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento:** ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos 2ª Ed. Vozes : Petrópolis, 1996.

PRODANOV, C, C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RABELO, J. da S. A neurociência na pesquisa e na formação de professores: uma revisão sistemática. **Revista Cocar**. Belém, v. 17, n. 35, p. 1-16, 2022

RELVAS, M. P. **Neurociências na prática pedagógica**. – Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

SILVA, C. **Curso de Pedagogia no Brasil**: história e identidade. Campinas: Autores associados, 2006.

SIMÕES, E. M. S.; NOGARO, A. **Neurociência cognitiva para educadores**: aprendizagem e prática docente no século XXI. Curitiba: CRV, 2016.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO DE USO DE BANCO DE DADOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

ASSOCIAÇÃO ENTRE UFRGS/UFSM/FURG

Termo de Consentimento de Uso de Banco de Dados

Termo Livre e Esclarecido

1. Identificação da pesquisa

Título da pesquisa: "Neurociências e Educação: A Formação Inicial das(os) Pedagogas(os) na Região Sul do Brasil".

Pesquisadora: Profª Ma. Pauline Henriques Calabria

Professora Orientadora: Profª Drª Márcia Finimundi Nobile

Caro(a) participante, você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da presente pesquisa. A sua participação é muito importante, pois irá colaborar para coleta de dados acerca da matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Pedagogia ofertados de forma presencial, em Instituições públicas e privadas de Ensino Superior dos Estados da região Sul do Brasil, e se estes cursos ofertam componentes curriculares relacionados

às Neurociências. Os dados coletados são relevantes para a pesquisa na área de Educação em Ciências. A coleta será através da aplicação de um questionário de múltipla escolha e de questões dissertativas aos coordenadores do curso de Pedagogia participantes, sendo o anonimato garantido.

2. Declaração da pesquisadora

A pesquisadora declara que,

a) a instituição não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo;

b) estabeleci salvaguardas seguras para a confidencialidade dos dados de pesquisa;

c) os dados obtidos na pesquisa serão usados exclusivamente para a finalidade prevista no protocolo;

d) os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para o projeto vinculado;

e) devido à impossibilidade de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de todos os sujeitos, assinaremos esse Termo de Consentimento de Uso de Banco de Dados, para a salvaguarda de seus direitos.

3. Declaração dos participantes

Eu, participante da referida pesquisa, declaro que concordo em participar desse estudo. O termo de consentimento de uso de dados foi lido e esclarecido.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS COORDENADORES DE CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA PARTICIPANTES

Este questionário é um instrumento de coleta de informações que serão utilizadas como base de dados para uma tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tendo como objetivo investigar se os cursos de Licenciatura em Pedagogia ofertados de forma presencial proporcionam aos docentes em formação inicial o contato com componentes curriculares relacionados às Neurociências, em instituições públicas e privadas de Ensino Superior na região Sul do país. Sua participação é muito importante e poderá contribuir para o debate sobre as Neurociências na formação inicial das(os) pedagogas(os). Ao participar desta pesquisa, você autoriza o uso dos dados coletados, salvaguardando sua identidade.

1 - Nome da Instituição de Ensino Superior:

_____

_____

2 - Você concorda em participar desse estudo?

( ) Sim ( ) Não

3 - Em qual Estado a instituição está situada?

( ) Rio Grande do Sul ( ) Santa Catarina ( ) Paraná

4 - A Instituição pertence a rede:

( ) Pública ( ) Privada

5 - O curso de Pedagogia da instituição, oferta componentes curriculares relacionados às Neurociências, aprendizagem e educação?

( ) Sim ( ) Não

6 – Se sim, qual/quais componente(s) curricular(es) é/são ofertadas?

_____

7 - Em que ano o(s) componente(s) curricular(es) relacionada(s) à Neurociências, Aprendizagem e Educação foi/foram inseridas na matriz curricular?

_____

8 - Por qual motivo esse(s) componente(s) curricular(es) foi/foram incluídas na matriz curricular?

( ) Relevância para a formação docente

( ) Sugestão do corpo docente

( ) Componente curricular requisitado pelos discentes

( ) Outro. Qual? _____

9 - O docente que ministra o(s) componente(s) curricular(es) relacionada(s) às Neurociências, aprendizagem e educação no curso de Pedagogia, possui formação específica ou conduz pesquisas relacionadas a conhecimentos neurocientíficos?

( ) Sim ( ) Não

10 - O(s) componente(s) curricular(es) relacionada(s) à Neurociências, Aprendizagem e Educação é/são de caráter:

( ) Eletivo ( ) Obrigatório

11 - Considerando o(s) componente(s) curricular(es) relacionada(s) às Neurociências, aprendizagem e educação ofertada(s) pela presente instituição, indique de que forma os conhecimentos neurocientíficos podem auxiliar na formação e na prática docente.

_____

_____

_____

_____