

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FACED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO NA AMAZÔNIA – PGEDA
ASSOCIAÇÃO PLENA EM REDE (EDUCANORTE)

**FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM
ITACOATIARA: CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA PARA O
TRABALHO DOCENTE NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA**

MANAUS – AM

2025

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO NA AMAZÔNIA – PGEDA
ASSOCIAÇÃO PLENA EM REDE (EDUCANORTE)**

EVREN NEY DA SILVA JEAN

**FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM
ITACOATIARA: CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA PARA O
TRABALHO DOCENTE NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA**

Tese submetida à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia – PGEDA, Associação Plena em Rede (EDUCANORTE), como exigência para obtenção do Título de Doutor em Educação na Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Luiz Ghedin

Linha de Pesquisa 1: Educação na Amazônia: Formação do Educador, Práxis Pedagógica e Currículo.

MANAUS – AM

2025

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

- J43f Jean, Evren Ney da Silva
Formação contínua de professores que ensinam matemática em Itacoatiara: contribuições da neurociência cognitiva para o trabalho docente numa perspectiva inclusiva / Evren Ney da Silva Jean. - 2025.
204 f. : il., color. ; 31 cm.
- Orientador(a): Evandro Luiz Ghedin.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia, Manaus, 2025.
1. Formação contínua de professores. 2. Ensino de Matemática. 3. Educação Inclusiva. 4. Pesquisa-ação. 5. Neurociência Cognitiva. I. Ghedin, Evandro Luiz. II. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia. III. Título
-

EVREN NEY DA SILVA JEAN

**FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM
ITACOATIARA: CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA PARA O
TRABALHO DOCENTE NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA**

Tese submetida à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia – PGEDA, Associação Plena em Rede (EDUCANORTE), como exigência para obtenção do Título de Doutor em Educação na Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Luiz Ghedin

Linha de Pesquisa 1: Educação na Amazônia: Formação do Educador, Práxis Pedagógica e Currículo.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Evandro Luiz Ghedin
(Presidente da Banca/Orientador)

Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra
(Membro Titular Interno)

Prof.^a Dr.^a Lucinete Gadelha da Costa
(Membro Titular Interno)

Prof.^a Dr.^a Maria Almerinda de Souza Matos
(Membro Titular Externo)

Prof.^a Dr.^a Salete Maria Chalub Bandeira
(Membro Titular Externo)

Dedico essa pesquisa ao meu querido pai, Oziney (*in memoriam*).

Ao longo da minha vida, aprendi muito com você, meu pai. Como profissional da construção civil, você me ensinou o valor do trabalho árduo, do companheirismo e da perseverança. Seus conselhos sábios e seu apoio incondicional foram pilares fundamentais em cada etapa do meu caminho, guiando-me nas decisões e nos enfrentamentos da vida.

Minha admiração por você é eterna e inabalável. Sua ausência física deixa uma saudade profunda e不可 substituível, mas suas lições permanecem vivas em mim. As lembranças dos momentos que compartilhamos aquecem minha alma e reafirmam a certeza de que você não foi apenas um grande homem, mas o melhor pai que alguém poderia ter.

Seus ensinamentos continuam a me orientar, e sua presença, embora invisível, é sentida a cada passo que dou. Sua memória preciosa será sempre uma luz a me iluminar, inspirando-me a ser a melhor versão de mim mesmo, como você sempre desejou.

AGRADECIMENTOS

Sou grato a Deus, fonte eterna de inspiração, por transformar meu cansaço diário em energia e sabedoria, permitindo-me equilibrar trabalho, família e estudo de forma harmoniosa, o que me ajudou a enfrentar cada desafio com graça e determinação.

Minha profunda gratidão ao meu estimado orientador, Prof. Dr. Evandro Ghedin, por ter acreditado no potencial deste trabalho desde o início, por me acolher com sabedoria e paciência, e por conduzir todo o processo com maestria.

À minha esposa, Odisseia, e às minhas filhas, Isabelle e Elyse, agradeço a imensa paciência e compreensão, bem como as renúncias de diversos momentos em família para que eu pudesse me dedicar aos estudos. Sem o carinho e a força de vocês, esta jornada não teria sido possível.

Aos meus pais, Oziney Catique Jean (*in memoriam*) e Luzia Maria da Silva Jean, expresso minha eterna gratidão por todo o apoio, carinho e amor que sempre me ofereceram ao longo da minha vida.

Aos professores Dr. José Ricardo e Souza Mafra (UFOPAP), Dra. Lucinete Gadelha da Costa (UEA), Dra. Salete Maria Chalub Bandeira (UFAC), Dr. Idemar Vizolli (UFT) e Dra. Maria Almerinda de Souza Matos (UFAM), registro meus sinceros agradecimentos pelas valiosas contribuições prestadas durante o Exame de Qualificação e banca de defesa final da tese. Suas reflexões, críticas construtivas, observações e orientações enriqueceram de forma valiosa este trabalho, fortalecendo sua consistência científica e ampliando as perspectivas para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia - PGEDA, Associação Plena em Rede (EDUCANORTE), cujas aulas tive o privilégio de assistir. Saibam que as contribuições de cada um de vocês estão refletidas neste trabalho, demonstrando o valor das colaborações recebidas.

À Universidade Federal do Amazonas e à Faculdade de Educação (FACED/UFAM), minha gratidão pela oportunidade de integrar este curso de doutorado;

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio financeiro para participação no XIII Seminário Internacional da Rede *ESTRADO*.

Aos amigos do Laboratório de Formação de Professores para o Desenvolvimento Metacognitivo-Crítico (LaDeM), com quem compartilhei inúmeros momentos, aprendizado mútuo, incontáveis cafés e almoços e, acima de tudo, uma jornada repleta de cansaço, alegria e uma rica troca de experiências e sonhos.

Meus agradecimentos a todos aqueles com quem tive o privilégio de realizar esta pesquisa e de quem aprendi a respeitar profundamente: diretores, professores e demais profissionais da Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça, no município de Itacoatiara, Amazonas. Esta instituição, que considero não só minha escola, mas o local que ajudou a construir minha trajetória como profissional.

Navegante do saber

O professor ergue velas no mar das incertezas e conduz, com coragem e sensibilidade, a travessia do ensinar.

Mesmo quando o vento da desvalorização sopra forte e o céu da educação se encobre de desafios, ele resiste – farol aceso em meio às adversidades.

Cada gesto, cada palavra é uma semente lançada nas águas da aprendizagem, onde a neurociência cognitiva oferece subsídios para compreender como o cérebro aprende, e a perspectiva inclusiva traça percursos sensíveis de acesso ao conhecimento.

Em sua jornada, transforma-se continuamente: acolhe a diversidade, reinventa percursos e renova a esperança.

Na Amazônia, onde o saber se entrelaça com os rios, a cultura e as múltiplas regiões de saberes e vivências, o educador não apenas ensina: ele desperta mundos, cultiva sonhos e projeta horizontes.

(Evren Ney da Silva Jean, 2025)

RESUMO

A escola, como instituição social, tem passado por profundas transformações impulsionadas pelos avanços tecnológicos que permeiam a sociedade contemporânea. Essas mudanças impõem aos professores o desafio de adquirir novos conhecimentos e de aprimorar continuamente sua prática docente, gerando demandas fundamentais para a educação. Este estudo teve como objetivo: Analisar como os conhecimentos da Neurociência Cognitiva podem potencializar o trabalho docente, pela mediação de um curso de formação contínua para professores que ensinam Matemática no contexto da educação inclusiva, nas escolas públicas do município de Itacoatiara, Amazonas. Para isso, adotou-se uma abordagem qualitativa, assegurando coerência entre o problema investigado e as estratégias metodológicas utilizadas. A pesquisa-ação foi a metodologia escolhida, pois possibilitou um processo interativo em que os participantes contribuem tanto para a produção de conhecimento quanto para a transformação da realidade investigada. O estudo foi realizado em escolas públicas de Itacoatiara que oferecem os Anos Finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio, tendo como sujeitos seis professores de Matemática por meio de um curso de formação contínua de forma híbrida. A análise dos dados seguiu a perspectiva hermenêutica de Paul Ricoeur, que valoriza a relação entre sujeito-pesquisador e objeto do conhecimento, buscando interpretações capazes de revelar novas compreensões e possibilidades educativas. Por meio da construção do curso de aperfeiçoamento proposto, procurou-se compreender como os conhecimentos sobre o funcionamento do cérebro podem contribuir com metodologias mais eficazes, inclusivas e humanizadas no ensino de Matemática, especialmente em contextos marcados por diversidade social e educacional. A partir da análise das entrevistas, buscou-se compreender de que forma os professores articularam experiências pedagógicas colaborativas, inclusivas e fundamentadas na Neurociência Cognitiva, valorizando os saberes locais e a identidade amazônica. Os resultados evidenciam que, apesar dos inúmeros desafios enfrentados, a formação contínua, quando articulada aos avanços da Neurociência Cognitiva, tem o potencial de ressignificar concretamente o ensino de Matemática. Espera-se que este estudo fomente reflexões sobre as contribuições da Neurociência Cognitiva na formação docente, ressaltando o papel social da pós-graduação e promovendo a avaliação crítica da qualidade dessa formação na Educação Básica em Itacoatiara.

Palavras-chave: Formação contínua de professores; Ensino de Matemática; Educação Inclusiva; Pesquisa-ação; Neurociência Cognitiva.

ABSTRACT

The school, as a social institution, has undergone profound transformations driven by the technological advances that permeate contemporary society. These changes pose to teachers the challenge of acquiring new knowledge and continuously improving their teaching practices, generating essential demands for education. This study aimed to analyze how knowledge from Cognitive Neuroscience can enhance teaching practices through a continuing education course for Mathematics teachers working within the context of inclusive education in public schools in the municipality of Itacoatiara, Amazonas. To this end, a qualitative approach was adopted, ensuring coherence between the research problem and the methodological strategies employed. Action research was chosen as the methodological framework, as it enabled an interactive process in which participants contributed both to the production of knowledge and to the transformation of the investigated reality. The study was carried out in public schools in Itacoatiara that offer the final years of Elementary Education and High School, involving six Mathematics teachers who participated in a hybrid continuing education course. Data analysis followed Paul Ricoeur's hermeneutic perspective, which values the relationship between the researcher and the object of knowledge, seeking interpretations capable of revealing new understandings and educational possibilities. Through the development of the proposed training course, the study sought to understand how knowledge about brain functioning can contribute to more effective, inclusive, and humanized methodologies in the teaching of Mathematics, especially in contexts marked by social and educational diversity. Based on the analysis of the interviews, the study sought to understand how teachers articulated collaborative and inclusive pedagogical experiences grounded in Cognitive Neuroscience, while valuing local knowledge and Amazonian identity. The results show that, despite the numerous challenges faced, continuing education, when articulated with advances in Cognitive Neuroscience has the potential to concretely reshape the teaching of Mathematics. It is expected that this study will foster reflections on the contributions of Cognitive Neuroscience to teacher education, highlighting the social role of graduate studies and promoting a critical evaluation of the quality of this training within Basic Education in Itacoatiara.

Keywords: Continuing teacher education; Mathematics teaching; Inclusive education; Action research; Cognitive neuroscience.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista da Vila de Serpa 1695	34
Figura 2 – ‘Pedra Pintada’ considerado o principal cartão postal da cidade	36
Figura 3 – Vista aérea da orla da cidade de Itacoatiara.....	38
Figura 4 – Posicionamento geográfico da conexão Itacoatiara-Manaus	39
Figura 5 – Mapa do município de Itacoatiara – AM.....	39
Figura 6 – Gráficos de Nível de escolaridade e formação acadêmica dos docentes da Educação Básica, Itacoatiara/AM, 2023	53
Figura 7 – Fases da Educação Matemática no Brasil.....	70
Figura 8 – Fases das tecnologias digitais Educação Matemática.....	71
Figura 9 – Percentual dos trabalhos por indexador.....	76
Figura 10 – Percentual dos trabalhos após o primeiro filtro	78
Figura 11 – Anatomia do Sistema Nervoso Central.....	81
Figura 12 – Visualização do cérebro	84
Figura 13 – Número de matrículas de estudantes da Educação Especial no Brasil.....	97
Figura 14 – Tríade funcional da aprendizagem humana	101
Figura 15 – Aprendizado em Matemática no Brasil (Por Estado).....	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Desempenho da E.E. Coronel Cruz – IDEB, 2005-2023	44
Quadro 2 – Indicadores de desempenho da E.E. Dep. Vital de Mendonça – IDEB, 2010-2023	47
Quadro 3 – Números de estudantes matriculados por etapa de ensino em 2023.....	51
Quadro 4 – Número de estudantes matriculados em 2023.....	52
Quadro 5 – Número de estabelecimentos de ensino em 2023.....	52
Quadro 6 – Nível de escolaridade e formação acadêmica dos docentes da Educação Básica em 2023	53
Quadro 7 – Desempenho do município Anos Iniciais – IDEB, 2023.....	55
Quadro 8 – Desempenho do município Anos Finais – IDEB, 2023.....	56
Quadro 9 – Desempenho do município Ensino Médio – IDEB, 2023	56
Quadro 10 – Legenda de cores para a compreensão do IDEB, 2023	57
Quadro 11 – Quantitativos de trabalhos encontrados no 1º levantamento da revisão	75
Quadro 12 – Quantitativos de trabalhos encontrados no 2º levantamento da revisão	75
Quadro 13 – Critério de inclusão e exclusão propostos no protocolo	77
Quadro 14 – Trabalhos submetidos à segunda etapa de filtragem	78
Quadro 15 – Número de matrículas de estudantes da Educação Especial no Amazonas	97
Quadro 16 – Número de matrículas de estudantes da Educação Especial em Itacoatiara	98
Quadro 17 – Comparativo de estudantes anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, 2023 ..	98
Quadro 18 – Escolas que ofertam os Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio	108
Quadro 19 – Critérios de inclusão e exclusão.....	109
Quadro 20 – Plano de Atividades do curso de aperfeiçoamento.....	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABE - Associação Brasileira de Educação

ADEFITA - Associação dos Deficientes Físicos de Itacoatiara

AEE - Atendimento Educacional Especializado

ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

BDTD - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CETAM - Centro de Educação Tecnológica do Amazonas

CONSUNI – Conselho Universitário

CREI - Coordenadoria Regional de Educação de Itacoatiara

CT&I - Ciência, Tecnologia e Inovação

EaD - Educação a Distância

EDUCANORTE – Associação Plena em Rede

EJA - Educação de Jovens e Adultos

Enem - Exame Nacional do Ensino Médio

ENEMI - Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva

FCECON - Fundação Centro de Controle de Oncologia do Estado do Amazonas

GEEM - Grupo de Estudos do Ensino da Matemática

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICET - Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IFAM – Instituto Federal do Amazonas

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LaPES - Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software

NIG - Núcleo de Inteligência e Gestão

OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OEEC - Organização Europeia de Cooperação Econômica

PACE - Programa de Atividade Curricular de Extensão

PCE - Programa Ciência na Escola

PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

PGEDA - Curso de Doutorado em Educação na Amazônia

PPP - Projeto Político Pedagógico

PROFORMAR - Programa de Formação e Valorização de Profissionais de Educação

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itacoatiara

SADEAM - Sistema de Avaliação do Desempenho Educacional do Amazonas

SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática

SEDUC - Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar

SEMED - Secretaria Municipal de Educação de Itacoatiara

SENAC - Serviço Nacional de Comércio

SN - Sistema Nervoso

SNC - Sistema Nervoso Central

SRMs - Sala de Recursos Multifuncionais

TEA - Transtorno do Espectro Autista

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

SUMÁRIO

NOTAS SOBRE O AUTOR E SUA TRAJETÓRIA FORMATIVA	15
INTRODUÇÃO	27
1 O CONTEXTO HISTÓRICO-GEOGRÁFICO E EDUCACIONAL DE ITACOATIARA-AM NA AMAZÔNIA.....	33
1.1 Localização geográfica.....	37
1.2 Indicadores demográficos	40
1.3 História da educação do município de Itacoatiara	40
1.4 Panorama da Educação Básica: o que os dados nos dizem?.....	51
2 CONSTRUINDO SABERES: FORMAÇÃO CONTÍNUA, NEUROCIÊNCIA E OS PROCESSOS FORMATIVOS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	59
2.1 Professores que ensinam Matemática e a formação contínua numa perspectiva inclusiva	60
2.2 Percursos formativos do professor que ensina Matemática: aspectos históricos e metodológicos da Educação Matemática	65
2.3 Estado do conhecimento sobre a relação entre neurociência e a formação contínua de professores que ensinam Matemática	73
3 FUNCIONAMENTO DO CÉREBRO: INTERLOCUÇÕES ENTRE NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO	81
3.1 Os processos cognitivos e sua relação com a aprendizagem	85
3.2 Cognição e sua relação com aprendizagem de Matemática.....	89
3.3 Desdobramentos da Neurociência Cognitiva no aprimoramento do ensino-aprendizagem de Matemática	93
3.4 Explorando as funções cognitivas, a tríade funcional da aprendizagem humana e a dinâmica do ensino-aprendizagem matemática na educação especial e inclusiva	96
4 DESAFIOS E POTENCIALIDADES NA FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO CONTEXTO AMAZÔNICO	102
4.1 Formação contínua de professores que ensinam Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva em Itacoatiara – AM.....	107
4.2 A hermenêutica como método de interpretação da pesquisa-ação	114

4.3 Ambientes formativos: a sala de recursos multifuncionais como alternativa para um saber compartilhado	116
4.4 Elaboração do plano de atividades para a formação contínua de professores de matemática em Itacoatiara	119
4.5 Encontros formativos colaborativos: a interação entre professores e a troca de saberes	127
4.6 Caracterização docente e suas percepções sobre a aplicabilidade da Neurociência Cognitiva no Ensino de Matemática	147
4.7 Uma interlocução entre perspectivas no discurso dos sujeitos	149
4.8 Sinais da existência e as transformações educacionais	154
4.9 Neurociência e práticas inclusivas no ensino de Matemática	157
4.10 Desafios na distinção entre ciência e especulação	162
4.11 Contextos, necessidades e caminhos para a formação almejada	165
5 CONCLUSÃO: RESSIGNIFICANDO A JORNADA	170
REFERÊNCIAS	174
APÊNDICES	
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL	191
APÊNDICE B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	193
APÊNDICE C – PLANO DE CURSO DA FORMAÇÃO	194
ANEXOS	
ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA	202
ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	203

NOTAS SOBRE O AUTOR E SUA TRAJETÓRIA FORMATIVA

A busca por significado na existência humana está intrinsecamente ligada à concepção e realização de projetos de vida. Esses projetos não são meras ideias lançadas ao acaso, ao contrário, exigem uma reflexão contínua, que integra o presente, revisita o passado e antecipa o futuro. Construí-los implica tomar decisões conscientes e lidar com contradições que não podem ser resolvidas aleatoriamente (Lucchiari, 1997). Além da autoconsciência, sua concretização requer uma exploração ativa do mundo externo.

Nesse processo, a família desempenha um papel essencial ao orientar escolhas individuais em diferentes âmbitos da vida - pessoal, cultural, social e profissional (Lucchiari, 1997). Assim, a realização plena dos projetos de vida depende do equilíbrio entre introspecção e a busca ativa por conhecimento e influências externas.

Minha jornada teve início no dia 13 de abril de 1983, às 14h30mim, no hospital José Mendes, na cidade de Itacoatiara, conhecida como ‘Cidade da Pedra Pintada’. Sou filho de Luzia Maria da Silva Jean, atualmente professora aposentada, e Oziney Catique Jean (*in memoriam*), que, na época era profissional da construção civil, atuando como pedreiro.

Uma revelação intrigante surgiu em uma recente conversa com meus pais: embora minha certidão de nascimento indique Manaus como meu local de nascimento, na verdade, sou natural de Itacoatiara. Segundo meu pai, esse equívoco ocorreu porque, após seis meses do meu nascimento, foi necessário retornar à capital. Naquela época, ele trabalhava como pedreiro na empresa ARCA Ltda Construções e procurava evitar as frequentes viagens mensais a Itacoatiara, devido aos altos custos e à escassez de tempo que conseguia passar na cidade.

Diante das dificuldades de conciliar uma jornada de trabalho integral com a responsabilidade de cuidar de um recém-nascido, meus pais decidiram retornar a Itacoatiara, onde resido até hoje, em busca do apoio de meus avós maternos. Essa decisão foi influenciada pelo fato de que os avós paternos não aprovavam o relacionamento deles.

Minha incursão na vida escolar teve início na Escola Estadual Professora Luiza de Vasconcellos Dias¹, durante o período de 1990 a 1993. Foi nesse ambiente escolar que

¹ Fundada em setembro de 1959 como Grupo Escolar "Professor Gilberto Mestrinho", situado na Rua Francisco Glicério nº. 240, no bairro da Colônia, esta instituição teve sua denominação alterada após a Revolução de 1964, em conformidade com o Decreto Presidencial. Passou, então, a ser conhecida como Grupo Escolar "Prof.^a Luiza de Vasconcelos Dias", em honra à primeira professora de Itacoatiara graduada em magistério, conforme estabelecido pelo Decreto 365/65. Posteriormente, com a criação das Unidades Educacionais pelo Decreto Estadual 2064/71, a escola foi designada como Subunidade Prof.^a Luiza de Vasconcelos Dias. Atualmente, é denominada Escola Estadual Prof.^a Luiza de Vasconcelos Dias. A instituição oferece atualmente o Ensino Fundamental anos iniciais no período diurno (Painel de Gestão Escolar da Escola Luiza de Vasconcellos, 2023).

desenvolvi as habilidades fundamentais de leitura, escrita, e as bases para as operações matemáticas de adição e subtração. Durante as manhãs, dedicava-me aos estudos, enquanto nas tardes acompanhava meu pai em suas atividades como profissional da construção civil. Nos finais de semana ou nos raros dias de folga dos meus pais, minha mãe, que era professora de 1^a a 4^a série na época, complementava minha educação de forma mais rigorosa. As lições de tabuada, os ditados de palavras e as leituras eram tarefas que, confesso, me causavam certa apreensão, pois próximo ao meu cantinho de estudos estava sempre presente a temida ‘réguas palmatória²’.

Ao finalizar o ciclo que perpassou desde a 1^a série à 4^a série do ensino primário³ - atualmente equiparado aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, correspondente ao ‘1º ano ao 5º ano’ da educação em 9 anos⁴. No ano de 1994, meus pais decidiram me matricular na Escola Estadual Senador João Bosco Ramos de Lima⁵ localizada próximo à nossa residência, onde cursei a 5^a série e 6^a série, pertencentes aos Anos Finais do Ensino Fundamental ‘6º ano ao 9º ano’.

Em 1996, minha mãe foi aprovada e convocada em um concurso público para atuar como professora de ‘1^a à 4^a série’ na Prefeitura de Manaus, o que marcou um novo capítulo em nossa vida. Esse acontecimento levou-nos de volta à capital amazonense, e nos seis meses seguintes, minha família enfrentou alguns desafios. Nesse período, meu irmão e eu frequentamos as aulas no turno vespertino na Escola Estadual Eldah Bitton Telles da Rocha, situada no bairro da Compensa. No entanto, adaptar-nos a um ritmo de vida agitado revelou-se uma tarefa árdua, devido à extensa jornada de trabalho de nossos pais e à considerável distância entre o quarto alugado onde morávamos e a escola.

² Ver Subcapítulo 1.4.1 A palmatória. Dissertação de DALCIN, Talita Banck. OS CASTIGOS CORPORAIS COMO PRÁTICAS PUNITIVAS E DISCIPLINADORAS NAS ESCOLAS ISOLADAS DO PARANÁ (1857-1882), 2005. Disponível em:

<https://1library.org/article/palmat%C3%BDria-os-castigos-corporais-na-escola-disciplina-puni%C3%A7%C3%A7%C5%8B5es.zx5j4194>.

³ O Ensino Primário, compreendendo o período de 8 anos que abrange da 1^a à 8^a séries. Ver Lei Nº 5.692, de 11 de agosto de 1971 que Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências.

⁴ Ver Lei Nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006.

⁵ A Escola Estadual Senador João Bosco Ramos de Lima, localizada na Rua Coronel Queiroz nº 995, bairro de Pedreiras, foi estabelecida em 1970, durante a gestão do Sr. José Lindoso. Em homenagem ao destacado político Senador João Bosco Ramos de Lima, reconhecido como um dos melhores oradores na Assembleia Legislativa do Amazonas, a escola recebeu esse nome. Sua oficialização e integração à rede Estadual de Ensino ocorreram em 21 de dezembro de 1981, por meio do decreto estadual nº 6047. A instituição oferece atualmente o Ensino Fundamental anos finais no período diurno (PPP da Escola João Bosco, 2022).

Essa fase foi marcada tanto por desafios quanto por valiosos aprendizados sobre resiliência e adaptação. A dinâmica acelerada da vida na cidade grande contrastava com nossa experiência anterior em Itacoatiara. Tivemos de aprender a lidar com as demandas educacionais e a nos ajustar a um ambiente escolar bem diferente.

No segundo semestre de 1996, meus pais decidiram retornar a Itacoatiara, em busca da tranquilidade de uma cidade pequena e para restabelecer minha rotina de estudos pela manhã, reservando as tardes para ajudar meu pai no trabalho. Desta vez, minha matrícula foi efetuada na Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça⁶, onde cursei a 7^a e a 8^a séries, que correspondem aos Anos Finais do Ensino Fundamental ‘6º ano ao 9º ano’. Essa transição representou um retorno geográfico, mas uma busca por estabilidade e familiaridade em meio às mudanças que havíamos enfrentado até então.

Em 1998, ao me deparar com o meu primeiro grande dilema – escolher entre o Curso Acadêmico, o Curso de Magistério e o Curso Técnico em Contabilidade – minha mãe tomou a iniciativa de me matricular na última turma do Curso de Magistério. Diante da encruzilhada de possibilidades e sem uma influência decisiva na escolha, essa decisão marcou o início da minha formação inicial para a carreira docente, estabelecendo as bases para as escolhas que definiriam minha trajetória profissional.

Ao concluir o curso de Magistério no ano de 2000, me vi diante do desafiador momento de tomar decisões fundamentais para o meu futuro. Em meio a esse contexto, o segundo dilema se apresentou com clareza: optar por seguir os passos profissionais do meu pai ou abraçar a nobre carreira docente, tão valorizada por minha mãe. Mais uma vez, me encontrava diante de um cruzamento de caminhos, cada um oferecendo possibilidades únicas e destinos distintos.

Com opções novamente limitadas, minha mãe, aproveitando seus contatos no campo educacional, desempenhou um papel fundamental ao assegurar um contrato que me permitiria ingressar na carreira docente na zona rural. Essa reviravolta em minha trajetória não foi apenas uma decisão profissional, mas um mergulho profundo em um ambiente desafiador e enriquecedor. Lecionar na zona rural não era só uma responsabilidade profissional, mas uma

⁶ A Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça, atualmente regida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), foi estabelecida em 06 de agosto de 1952, acumulando assim mais de 70 anos de uma rica trajetória educacional que abrangeu desde o Ensino Fundamental até o Ensino Profissionalizante. Situada no endereço da Rua Álvaro França, nº 1740 no bairro da Colônia, a instituição presta homenagem ao destacado itacoatiarense, o Deputado Antônio Vital de Mendonça, cujo mandato desempenhou papel fundamental na construção da Rodovia AM 010 (PPP da Escola Vital de Mendonça, 2022).

oportunidade única de contribuir para o desenvolvimento educacional em um contexto tão singular.

Entretanto, carrego uma lembrança da ocasião, que marcou a experiência inesquecível de uma viagem a uma comunidade rural de minha cidade, ocorrida na segunda quinzena de janeiro de 2001. Naquela época, meus pais me acompanharam até o barco com destino à comunidade Cristo Ressuscitado, localizada na Ilha do Cumaru⁷. À medida que a embarcação se distanciava da cidade, eles acenavam com um adeus, seguindo com os olhos o deslizar do barco até que se perdesse no horizonte. Durante os dois meses seguintes, tive a oportunidade de exercer minhas atividades no magistério em uma escola que, conforme registrado no diário escolar, possuía 13 estudantes matriculados. No entanto, apenas sete deles frequentavam regularmente a única sala de aula, organizada segundo o modelo multisseriado.

Essa foi minha primeira experiência no campo da docência, uma vivência que, infelizmente, não deixou boas lembranças. Embora o número reduzido de estudantes fosse um fator a favor, as circunstâncias desse contexto apresentaram desafios notáveis, como a necessidade de desenvolver um planejamento flexível, capaz de atender às necessidades individuais dos estudantes, levando em consideração suas diferentes séries, idades, níveis de conhecimento e habilidades de aprendizagem.

Para um professor em início de carreira, essa situação se revelou desafiadora, pois exigia adaptação constante e um esforço contínuo para garantir um ensino de qualidade. Esses desafios, no entanto, contribuíram para minha compreensão das complexidades do ambiente escolar rural, o que me ajudou a buscar abordagens assertivas para o processo de ensino-aprendizagem.

No final de março de 2001, por intermédio dos contatos de minha mãe, consegui a transferência da Zona Rural para lecionar na Escola Municipal Professora Maria Nira Guimarães⁸, localizada na sede do município. Esse foi um marco importante em minha trajetória profissional, pois me proporcionou a oportunidade de trabalhar em um ambiente

⁷ Silva (2023b) assim define, Ilha do CUMARU - Codinome da ilha da Trindade; acidente geográfico do rio Amazonas, localizado nas imediações da foz do rio Madeira, acima da cidade de Itacoatiara. Referida denominação, de há muito popularizada, reporta ao fato de que antigamente seus maiores trechos eram tomados por espécies vegetais do tipo fabácea (*Coumarouna odorata* ou *Dipterix odorata*) própria da mata úmida, de grande porte, casca avermelhada ou amarelada, folhas grandes, alternas, flores vermelhas e perfumadas, dispostas em panículas, e cujos frutos drupáceos contêm grandes sementes negras, odoríferas, ricas em cumarina; fornece madeira-de-lei muitíssimo apreciada - e que na língua tupi denomina-se kumba'ru (termo aportuguesado para cumaru).

⁸ A Escola Municipal Professora Maria Nira Guimarães, localizada na Avenida Mário Andreazza, 2865, no bairro de São Francisco, foi inaugurada em 03 de abril de 1995 e estabelecida pelo Decreto Lei nº 141/95 de 04.04.1995, durante a gestão do Prefeito Mamoud Amed Filho. A instituição oferece o Ensino Fundamental anos finais no período diurno e Educação de Jovens e Adultos (EJA) no período noturno (PPP da escola Maria Nira, 2023).

escolar estruturado, o que permitiu meu desenvolvimento na docência. Durante os 10 anos em que permaneci na escola, acumulei experiência docente em todas as séries do Ensino Fundamental, especialmente nos Anos Iniciais. Esse período foi fundamental para meu aprimoramento profissional, desafiando-me a adaptar metodologias e estratégias de ensino para atender às diversas necessidades dos estudantes.

No primeiro semestre de 2002, iniciei o curso de Normal Superior no âmbito do Programa de Formação e Valorização de Profissionais de Educação (PROFORMAR), oferecido pela Universidade do Estado do Amazonas. O PROFORMAR, ao qual participei, visava aprimorar a formação de professores em exercício, elevando seu nível educacional ao Ensino Superior. Esse programa tinha como objetivo qualificar os docentes para atuar com competência na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental, fornecendo-lhes as ferramentas necessárias para enfrentar os desafios próprios dessas fases da formação escolar.

Ao longo de três anos, no período do recesso escolar, dediquei-me intensivamente ao estudo de disciplinas obrigatórias e optativas do curso Normal Superior, além do cumprimento de estágios profissionais essenciais para a formação docente. Este percurso consolidou meu embasamento teórico, como igualmente enriqueceu minha experiência prática, preparando-me de maneira abrangente para os desafios e responsabilidades específicas do exercício do magistério.

Em 20 de março de 2003, um evento de notável importância marcou minha trajetória profissional: conquistei a posição de docente no Quadro Permanente da Secretaria Municipal de Educação de Itacoatiara (SEMED/Itacoatiara), tomando posse e garantindo minha estabilidade profissional por meio da aprovação em concurso público. Esse acontecimento representou o reconhecimento de minha dedicação e qualificação, além de reforçar meu compromisso em contribuirativamente para a promoção da educação no âmbito municipal. Desde então, venho me empenhando constantemente em aprimorar minhas práticas pedagógicas, com o objetivo de proporcionar um impacto positivo e duradouro no desenvolvimento educacional de Itacoatiara.

Em 2006, tomei a iniciativa de aprofundar meus conhecimentos por meio de uma especialização em Educação Matemática, pela Faculdade Táhirih. Essa jornada acadêmica teve como objetivo aprimorar minhas habilidades e competências no campo da Educação Matemática, com a intenção de oferecer uma atuação qualificada e abrangente. Durante esse período, dediquei-me a estudos aprofundados, ao intercâmbio de ideias e à adoção de práticas inovadoras, consolidando uma base teórica sólida e atualizada. Essa experiência foi

fundamental para meu crescimento profissional e ampliou minha visão sobre o papel essencial da Educação Matemática no desenvolvimento intelectual dos estudantes

No ano seguinte, em 2007, decidi expandir ainda mais meus horizontes acadêmicos ao me candidatar ao vestibular da Universidade Federal do Amazonas para o curso de Ciências, com ênfase em Matemática e Física, no Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET/UFAM) localizado em Itacoatiara. Com satisfação, obtive sucesso na aprovação e, assim, me tornei parte integrante da pioneira turma desse programa educacional de formação de professores com dupla habilitação. Esse passo representou uma conquista pessoal e o início de uma jornada enriquecedora e desafiadora, que durou aproximadamente 10 anos, período durante o qual pude me aprofundar no estudo das ciências exatas.

Durante minha trajetória universitária no curso de Ciências: Matemática e Física, dediquei-me a expandir meu entendimento e a aprimorar minhas habilidades, com o objetivo de construir uma base sólida que sustentasse futuras contribuições tanto no âmbito acadêmico quanto como profissional da Educação Básica. Para enriquecer essa jornada, participei diversas vezes do Programa de Atividade Curricular de Extensão (PACE), o que me proporcionou valiosas oportunidades de aplicar na prática o conhecimento adquirido em sala de aula. Essa experiência fortaleceu meu compromisso com a integração entre teoria e prática, elemento fundamental para um desenvolvimento educacional e profissional efetivo. Essas experiências no campo da extensão universitária ampliaram meu horizonte de atuação e fortaleceram meu compromisso em usar o conhecimento acadêmico para contribuir de forma relevante com a sociedade.

Em decorrência desse percurso acadêmico, fui motivado a participar do processo seletivo da Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar (SEDUC). Como resultado, fui contratado para ministrar a disciplina de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental da Escola Estadual Professor Ellis Ribeiro⁹.

Ao longo de um contrato inicial de dois anos e posteriormente prorrogado por um período equivalente, atuei como professor de Matemática, consolidando minha experiência na

⁹ A Escola Estadual Professor Fernando Ellis Ribeiro, estabelecida na Rua Nossa Senhora do Rosário, nº 2822, bairro Jauary, CEP: 69.104-104, foi instituída pelo Decreto nº 272 de 04 de setembro de 1965, sob a liderança do então Excelentíssimo Senhor Governador do Estado, Artur César Ferreira Reis. O nome da escola, é uma homenagem a um nativo de Itacoatiara, Fernando Ellis Ribeiro, que se destacou como médico, representando com distinção o Amazonas no 1º Congresso de Câncer na Capital Federal em 1935. Exerceu brevemente a função de médico em Itacoatiara, falecendo em 1958, aos 48 anos. A instituição oferece atualmente o Ensino Fundamental anos finais no período diurno (PPP da escola Ellis Ribeiro, 2022).

área, mesmo ainda cursando a licenciatura. Nesse período, tive a oportunidade de desenvolver e implementar o projeto 'Trigonometria: conceitos e aplicações com o uso de materiais manipuláveis', no âmbito do programa Ciência na Escola (PCE). A construção e aplicação desse projeto, que visava uma abordagem investigativa da trigonometria, foram minhas primeiras experiências como professor/pesquisador/coordenador na iniciação científica, o que só reforçou meu compromisso com a educação e a formação de cidadãos críticos.

Este trabalho foi desenvolvido em parceria com os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da escola, utilizando materiais manipuláveis como ferramentas pedagógicas. Essa abordagem prática e dinâmica tornou o aprendizado envolvente, promovendo maior interação e participação dos estudantes. Relacionando os conceitos matemáticos com situações do cotidiano e com outras áreas do conhecimento, como a física e a engenharia, o projeto contribuiu para uma aprendizagem relevante e contextualizada, preparando os estudantes para os desafios da vida.

Em 19 de setembro de 2007, celebrei a união matrimonial com Odisseia Borges de Araújo, marcando o início de uma jornada compartilhada. Esse momento formalizou um compromisso e deu início à construção de uma parceria valiosa e afetuosa. Desde então, temos enfrentado desafios, celebrado conquistas e enriquecido nossa relação com aprendizados e experiências ao longo dos anos.

Em abril de 2008, minha esposa e eu celebramos a chegada de nossa primogênita, Isabelle Borges de Araújo Jean, um marco inesquecível em nossa jornada familiar. Seu nascimento trouxe imensa alegria, preenchendo nossos corações com um amor profundo e inaugurando as maravilhas da experiência de ser pais.

Em 2011, surgiu uma nova oportunidade: recebi um convite da Coordenadora do Departamento de Projetos Educacionais da Secretaria Municipal de Educação para atuar inicialmente como tutor e, posteriormente, como Coordenador do Programa de Formação Continuada de Professores. O programa, denominado Pró-Letramento, tinha como principal objetivo aprimorar a qualidade do ensino de leitura, escrita e matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Neste contexto, vivi minha primeira experiência como professor formador, outro acontecimento importante em minha trajetória profissional. Ao participar do programa de formação contínua como tutor, tive a oportunidade de contribuir para o desenvolvimento profissional dos docentes envolvidos, desempenhando um papel essencial na melhoria do ensino nas áreas fundamentais de leitura, escrita e matemática.

Em 2012, após concluir o curso de formação pelo programa Pró-Letramento no município, retomei minhas atividades docentes, agora com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Nilda Vinhote da Silva¹⁰. Durante os quatro anos em que atuei nessa instituição, pude aplicar os conhecimentos adquiridos no Pró-Letramento, aprimorando minhas estratégias pedagógicas para promover o aprendizado e o desenvolvimento dos estudantes. Foi uma experiência que consolidou minha convicção sobre a importância de uma formação docente contínua e contextualizada.

No segundo semestre de 2015, poucos meses após concluir a Licenciatura em Ciências: Matemática e Física, alcancei uma nova conquista ao ser aprovado na seleção para o Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos, ICET/UFAM. Esse programa ofereceu-me uma oportunidade única de aprofundar meus conhecimentos e me envolver em pesquisas especializadas na rica e complexa temática dos recursos amazônicos.

No ano seguinte, em fevereiro de 2016, ocorreu outro evento marcante em minha trajetória profissional: tomei posse como professor na área de Educação Especial, com foco em Matemática, após ser aprovado no concurso da Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar (SEDUC), realizado em 2014, para uma vaga no Quadro Permanente. Com carga horária de 40 horas semanais, passei a integrar a equipe da SEDUC no município de Itacoatiara, atuando na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) da Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça.

A posse por meio desse segundo concurso público representou uma valiosa oportunidade de aplicar meus conhecimentos e habilidades para atender às necessidades específicas dos estudantes no atendimento educacional especializado na sala de recursos. Ao assumir essa responsabilidade, reafirmei meu compromisso com a diversidade educacional e aceitei o desafio de criar um ambiente inclusivo e acolhedor, onde cada estudante pudesse alcançar seu pleno potencial de aprendizagem. Essa experiência enriquecedora fortaleceu minha trajetória profissional e consolidou meu propósito de promover uma educação acessível e igualitária para todos.

Como professor de SRMs, dei continuidade à minha trajetória na iniciação científica por meio do PCE, obtendo aprovação para projetos nos anos de 2017, 2018 e 2019. Essa experiência, marcada pelo compromisso com a educação inclusiva, consolidou meu

¹⁰ A Escola Municipal Nilda Vinhote da Silva, localizada na Rua Luiz Onete, nº 3227, no bairro da Piçarreira, recebeu esse nome em homenagem a uma jovem que sonhava em ser professora. A instituição foi criada por meio de decreto em 11 de fevereiro de 2002 e atualmente oferece Educação Infantil e Ensino Fundamental – anos iniciais, no período diurno (PPP da Escola Nilda Vinhote, 2022).

envolvimento com a pesquisa e aprofundou meu entendimento sobre as necessidades específicas dos estudantes atendidos nas SRMs

Para conciliar as responsabilidades de minhas duas matrículas como professor na SEDUC e SEMED/Itacoatiara, fui realocado para o turno noturno, onde passei a desenvolver minhas atividades docentes na Escola Municipal Dom Paulo McHugh¹¹. Nesse novo contexto, comecei a lecionar Matemática para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), o que, embora desafiador, me proporcionou uma valiosa oportunidade de aprimorar minhas habilidades pedagógicas.

Trabalhar com um público diversificado e com demandas específicas da EJA fortaleceu minha flexibilidade e adaptabilidade como educador, ao mesmo tempo em que evidenciou a importância da educação ao longo da vida e a necessidade de proporcionar oportunidades educacionais inclusivas para todas as faixas etárias.

Destaco, ainda, a participação ativa da minha turma de matemática da EJA na I Feira Amazonense de Matemática em 2018, uma iniciativa conjunta da UFAM, UEA, IFAM, SEDUC e SEMED/Manaus. Foi uma experiência enriquecedora que culminou na conquista do primeiro lugar na categoria Escolas Públicas de Educação Inclusiva, modalidade EJA, com o projeto intitulado ‘Da informalidade à Sala de aula: a matemática do meu aluno’. O objetivo deste projeto foi investigar o processo teórico-metodológico utilizado pelos estudantes no cálculo matemático aplicado em suas atividades profissionais na construção civil. Neste projeto inclusivo de Matemática realizamos observações e comparações entre os métodos empregados em suas profissões e aqueles utilizados nas aulas de matemática, resultando em uma abordagem prática para o aprendizado.

Durante esse período de dupla jornada, a dedicação constante e a busca pelo equilíbrio entre as responsabilidades profissionais e acadêmicas foram fundamentais para fortalecer minha resiliência e consolidar meu compromisso com o desenvolvimento educacional em diversos contextos e para diferentes grupos. Ressalto que, para concluir o Mestrado em 2017, foi imprescindível aliar esforço pessoal a acordos internos, contando também com a valiosa

¹¹ A Escola Municipal Dom Paulo Mc Hugh, localizada na Avenida Mário Andreazza, 985, no bairro de São Jorge, recebeu esse nome em homenagem a um padre canadense que chegou a Itacoatiara em 1967 e posteriormente foi ordenado como Bispo do município. Sua inauguração ocorreu em 12 de janeiro de 1974, e sua oficialização foi registrada em 29 de maio de 2001. A instituição oferece o Ensino Fundamental no período diurno e Educação de Jovens e Adultos (EJA) no período noturno (PPP da escola Dom Paulo, 2020).

colaboração de colegas e apoiadores, cuja contribuição foi essencial para o êxito dessa trajetória.

Em março de 2016, fui abençoado com a chegada da minha segunda filha, Elyse Borges de Araújo Jean, que trouxe uma nova dimensão de alegria e encantamento para minha família, iluminando nossos dias com seu sorriso radiante e enchendo o ambiente de calor e ternura. Elyse ampliou minha visão do que significa ser família ao transformar cada momento em uma memória especial, marcando nossa história com amor e união. Suas conquistas, gestos carinhosos e desafios superados integram um legado que fortalece nossos laços e redefine a essência da felicidade em minha vida.

Em 2021, após minha segunda participação no processo seletivo para o Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PGEDA), oferecido pela Associação Plena em Rede (EDUCANORTE), fui aprovado com êxito. O programa, com sua abordagem abrangente e inovadora, tem se mostrado um ambiente propício para o desenvolvimento de uma compreensão profunda das complexidades da educação na região amazônica.

Desde o início do curso, tenho sido imerso em um ambiente intelectualmente estimulante, participando de debates e colaborando com colegas e professores igualmente comprometidos. Essa experiência tem sido uma jornada de aprendizado contínuo, na qual cada desafio superado representa um passo em direção à obtenção do título de doutor e ao aprimoramento constante do meu papel como pesquisador e educador. O curso, iniciado com aulas tanto síncronas quanto assíncronas devido à *pandemia de Covid-19*, causada pelo vírus ‘SARS-CoV-2’, seguiu com aulas presenciais nos polos, revelando-se uma experiência enriquecedora, destacando-se por sua abordagem abrangente que incluiu disciplinas obrigatórias e optativas.

Além de uma estrutura curricular sólida, tive a valiosa oportunidade de participar ativamente dos encontros do grupo de pesquisa vinculado ao Laboratório de Neurodidática e Formação de Professores, atualmente denominado Laboratório de Formação de Professores para o Desenvolvimento Metacognitivo. O grupo é coordenado pelo professor Dr. Evandro Ghedin, que também é meu orientador. Essa experiência ampliou minha compreensão teórica e enriqueceu a conexão entre minha prática docente e acadêmica, proporcionando um aprofundamento no estudo da educação na região amazônica. Ademais, proporcionou minha primeira viagem ao exterior, onde tive a oportunidade de compartilhar os resultados parciais da minha pesquisa de doutorado no XIII Seminário Internacional de la Red Estrado, realizado na Argentina em 2023.

Nos últimos quatro anos, tenho direcionado meus esforços à pesquisa, embora de maneira diferente do que havia planejado inicialmente. Minha trajetória no ensino e na pesquisa tem sido marcada por desafios, especialmente pela falta de compreensão por parte dos gestores públicos. Essa realidade me levou a enfrentar uma batalha judicial desgastante, com o processo de afastamento sendo indeferido inicialmente pelo chefe do executivo municipal, depois sendo judicializado e extinto. Essa luta buscava garantir um direito adquirido, conforme estabelecido no estatuto dos servidores públicos.

A tentativa de assegurar minha licença remunerada revelou-se um desafio marcante na minha trajetória acadêmica e profissional. Durante esse processo, encontrei obstáculos burocráticos e políticos, enquanto buscava defender meu direito à formação contínua em nível de pós-graduação. Embora difícil, essa experiência tem fortalecido minha determinação em buscar o aprimoramento profissional e em contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento na minha área de atuação.

Em junho de 2023, após um período de afastamento por licença médica, fui informado de que seria readaptado e retornaria às minhas atividades docentes na Escola Municipal Yeda Henriques de Souza Auzier¹². Essa transição marcou meu retorno ao ambiente de trabalho e uma mudança de contexto, com a designação para integrar a equipe da biblioteca da escola. Como um espaço essencial de conhecimento e aprendizado, a biblioteca passou a ser o centro de minhas atividades, permitindo-me desempenhar um papel importante na promoção da leitura, pesquisa e acesso à informação.

Em janeiro de 2024, precisei me afastar novamente da sala de aula por licença médica, desta vez para acompanhar e prestar toda a assistência ao meu pai durante seu tratamento contra um câncer de estômago na Fundação Centro de Controle de Oncologia do Estado do Amazonas (FCECON). Infelizmente, não conseguimos vencer essa batalha. Foram seis meses de uma luta incansável, que prefiro não expor aqui, mas que me afetou profundamente, deixando uma marca em minha saúde mental por um longo período.

¹² A Escola Municipal Yeda Henriques de Souza Auzier foi estabelecida através do Decreto 0150 e inaugurada em 29 de setembro de 2006, localizando-se no Bairro de Araújo Costa, na Rua Acácio Leite, Nº 3187. Seu nome presta justa homenagem à professora Yeda Henriques de Souza Auzier, reconhecida pelos excelentes serviços educacionais prestados aos estudantes de Itacoatiara durante o governo do Excelentíssimo Senhor Carlos Eduardo de Souza Braga e na administração do Prefeito Mamoud Amed Filho. A instituição oferece atualmente o Ensino Fundamental anos iniciais no período diurno e Educação de Jovens e Adultos (EJA) no período noturno (PPP da escola Yeda Henriques, 2020).

Em julho de 2024, ainda em processo de recuperação emocional após a experiência que vivi, retornei à Educação do Campo após mais de duas décadas. Comecei a lecionar Matemática nas turmas da EJA dos Anos Finais do Ensino Fundamental na Escola Municipal Maria Clara, situada na comunidade São Pedro – Rondon 2, no ramal da AM-10. Esta nova etapa representa um retorno às minhas raízes profissionais e uma valiosa oportunidade de contribuir para a formação de jovens e adultos em um contexto rural.

O ensino de Matemática nesse contexto exige uma abordagem prática e contextualizada, que se conecte diretamente com o cotidiano dos estudantes. Exemplos disso são as atividades agrícolas, a gestão familiar e as tarefas que envolvem deslocamentos para a área urbana, seja para trabalho formal ou informal. Essa experiência reafirma meu compromisso com uma Educação Matemática Inclusiva e ressalta o papel do educador como agente de transformação, especialmente em regiões onde o acesso ao ensino é limitado. Dessa forma, minha atuação na Escola Maria Clara marca o início de um novo ciclo, contribuindo para o fortalecimento da identidade educacional das comunidades rurais da Amazônia.

INTRODUÇÃO

A escola, enquanto instituição social, está passando por transformações profundas, impulsionadas pelos avanços tecnológicos que vêm sendo incorporados pela sociedade. Essas mudanças exigem que os educadores adquiram novos conhecimentos para aprimorar sua prática docente, o que representa desafios a serem superados. Nesse contexto, este estudo foca na compreensão dos processos cognitivos que fundamentam o ensino-aprendizagem, a partir das contribuições da Neurociência. A aplicação dessa área de conhecimento ao campo educacional tem se destacado, especialmente devido aos avanços em exames de neuroimagem e à crescente disseminação de pesquisas neurocientíficas, o que tem permitido aos profissionais da educação uma compreensão mais aprofundada do funcionamento cerebral e suas implicações no processo educativo (Sá; Narciso; Fumiã, 2020).

Sob essa perspectiva, Rato e Caldas (2010, p. 627) ressaltam que, “embora a ideia de que a investigação neurocientífica pode influenciar a teoria e prática educacional já não seja uma novidade, atualmente, com as novas descobertas científicas, a neurociência e a educação voltam a cruzar caminhos”. Nesse sentido, a Neurociência se configura como um valioso elo entre os estudos neurocientíficos e os complexos processos formativos dos professores, impactando diretamente a dinâmica do ensino-aprendizagem. Seu impacto transcende o campo acadêmico, alcançando as práticas educacionais, onde se abrem novas perspectivas para aprimorar o desenvolvimento profissional dos educadores.

A integração dos avanços da Neurociência na formação contínua dos professores tem se mostrado fundamental para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. O acesso a conhecimentos neurocientíficos permite que os educadores compreendam melhor os mecanismos cognitivos que sustentam a aprendizagem, enriquecendo sua prática pedagógica e possibilitando a criação de ambientes educacionais alinhados às demandas contemporâneas (Silva; Morino, 2012).

Nesse contexto, Silva e Morino (2012) ressaltam que o ensino e a aprendizagem não podem estar dissociados da Neurociência, pois sua aplicação na educação contribui para uma compreensão mais aprofundada dos processos cognitivos dos estudantes. Estudos indicam que a colaboração entre neurocientistas e educadores fortalece a construção de um conhecimento interdisciplinar, proporcionando estratégias adequadas para a prática docente. Para muitos especialistas, a Neurociência é um campo essencial à formação docente, funcionando como um grande guarda-chuva que interliga diferentes áreas do saber. Assim, torna-se indispensável que

o professor, apoiado por essas contribuições, desenvolva estratégias pedagógicas que potencializem o aprendizado dos estudantes, tornando o ensino mais eficiente e significativo.

Santos (2011, p. 11) reforça a importância ao declarar que “precisamos compreender que existe uma biologia, uma anatomia, uma fisiologia naquele cérebro que aprende, que é único na sua singularidade dentro da diversidade de estudantes em sala de aula”. Essa perspectiva destaca a complexidade e a individualidade do processo de aprendizagem, sugerindo que o estudo da Neurociência pode abrir novas possibilidades para a condução do processo educativo.

Dessa forma, como observam Silva e Morino (2012), a Neurociência deve ser compreendida como um conjunto de ciências com foco no Sistema Nervoso (SN), voltado à investigação de como a atividade cerebral se relaciona com o comportamento e a aprendizagem. Essa abordagem proporciona uma visão mais ampla e aprofundada dos mecanismos neurobiológicos envolvidos no processo educacional, ampliando o entendimento sobre como os estudantes aprendem de forma única e adaptativa.

Justificativa

Este estudo concentra-se na formação contínua de professores de Matemática, investigando as contribuições dos conhecimentos neurocientíficos para o exercício docente nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, com foco em escolas públicas de Itacoatiara, Amazonas. Inserido na linha de pesquisa ‘Educação na Amazônia: Formação do Educador, Práxis Pedagógica e Currículo’, do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia – PGEDA, da Universidade Federal do Amazonas, a pesquisa busca explorar os desafios e as oportunidades presentes no contexto educacional da região.

Nesse contexto, a pesquisa enfatiza a importância de integrar os avanços da neurociência na formação contínua dos professores. Ao analisar como esses conhecimentos podem ser aplicados nas estratégias pedagógicas para o ensino de Matemática, o estudo visa enriquecer a prática docente e melhorar a qualidade do processo educativo. Dessa forma, pretende-se contribuir para a reflexão e o aprimoramento das práticas educativas na Amazônia, alinhando-se à missão de promover uma formação consistente e transformadora para os educadores locais.

A motivação para esta investigação está intimamente ligada às inquietações originadas pelas experiências profissionais do pesquisador, que atua como professor de Matemática na Educação de Jovens e Adultos e na Educação Especial, na rede pública de ensino em Itacoatiara-AM. Essas inquietações têm raízes na complexa interação entre teoria e prática, nas

dinâmicas da educação intergeracional, nas demandas específicas da educação especial e inclusiva, nas particularidades da nova geração de estudantes e nos avanços tecnológicos no campo educacional. Essas preocupações, alimentadas por constantes reflexões, refletem as expectativas, os desafios e as necessidades enfrentadas pelo professor/pesquisador em sua prática cotidiana.

No cerne dessas preocupações, destaca-se a profunda indagação sobre como dialogar com a teoria e a prática em sala de aula, especialmente diante da diversidade de perfis de estudantes e das exigências contemporâneas. A interação entre gerações, sobretudo em contextos de Educação de Jovens e Adultos, e as complexidades inerentes à Educação Especial e Inclusiva, acentuam ainda mais a complexidade do contexto educacional enfrentado pelo pesquisador.

Além disso, as rápidas transformações tecnológicas na educação emergem como um fator relevante, demandando uma constante adaptação e atualização por parte dos educadores. A convergência desses elementos destaca a necessidade urgente de abordar e compreender essas questões de forma abrangente, refletindo sobre os desafios presentes e identificando as oportunidades e soluções potenciais que podem ser desenvolvidas para aprimorar o trabalho docente e, assim, melhorar a experiência educacional dos estudantes.

Neste contexto, concordamos com Rodrigues (2010), que enfatiza a construção da escola inclusiva como um processo gradual, no qual as transformações ocorrem em etapas, algumas demandando mais tempo. Assim, é fundamental que a escola inclusiva se comprometa com um ensino alinhado à diversidade e às necessidades dos estudantes, respeitando suas particularidades. Esse compromisso é ainda mais relevante no ensino de Matemática, que deve ser adaptado a cada série para garantir um aprendizado acessível e eficiente.

Diante desse contexto desafiador, é evidente a importância de incorporar conhecimentos sobre cognição na formação contínua de professores. Esses conhecimentos fornecem habilidades e competências essenciais para a compreensão e adaptação das estratégias pedagógicas.

Assim, reforçamos a ideia de que o estudo da Neurociência Cognitiva pode oferecer novas perspectivas e reflexões valiosas para a prática didática dos professores, contribuindo para uma abordagem que potencialize o ensino de Matemática.

Definição do problema de pesquisa e hipótese

A pesquisa contemporânea sobre o cérebro humano tem revelado avanços substanciais na Neurociência aplicada à educação, ressaltando seu potencial para renovar teoricamente a formação docente. Esses avanços oferecem uma visão mais aprofundada da complexa dinâmica que envolve o processo de ensino-aprendizagem (Souza; Alves, 2017).

Nesse horizonte, destaca-se a contribuição de Silva (2017), ao enfatizar a relevância da formação contínua. Para o autor, tal processo possibilita ao professor acessar recursos indispensáveis para o aprimoramento de sua prática pedagógica. Nesses momentos formativos, o docente já mobiliza seu conhecimento prático em articulação com um embasamento científico, consolidando assim uma base consistente para o desenvolvimento permanente de suas competências profissionais.

Com base nessa compreensão, coloca-se uma questão central: Como os conhecimentos da Neurociência Cognitiva podem potencializar o trabalho docente, pela mediação de um curso de formação contínua para professores que ensinam Matemática no contexto da educação inclusiva, nas escolas públicas do município de Itacoatiara, Amazonas? A resposta a essa indagação orienta a presente proposta, que busca ampliar a compreensão sobre a complexidade do processo de ensino-aprendizagem.

Objetivo geral

Analisar como os conhecimentos da Neurociência Cognitiva podem potencializar o trabalho docente, pela mediação de um curso de formação contínua para professores que ensinam Matemática no contexto da educação inclusiva, nas escolas públicas do município de Itacoatiara, Amazonas.

Objetivos específicos

- a) Promover uma reflexão conjunta com os professores sobre os conhecimentos neurocientíficos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem, explorando como esses conhecimentos podem influenciar a implementação de novas estratégias didáticas para o ensino inclusivo de Matemática.
- b) Conhecer os aspectos epistemológicos da neurociência relacionados à cognição matemática para o processo de ensino-aprendizagem.

- c) Desenvolver um curso de formação contínua semipresencial para professores que ensinam matemática numa perspectiva inclusiva no interior do Amazonas, a fim de promover a prática pedagógica dos conceitos matemáticos articulados aos conhecimentos da Neurociência Cognitiva.

Organização da tese

No primeiro capítulo, o leitor é imerso no contexto abrangente que envolve a cidade de Itacoatiara, localizada no estado do Amazonas. Este capítulo inaugural busca delinear a localização geográfica do município e proporcionar uma compreensão aprofundada do contexto histórico-geográfico que contribuiu para a formação de sua identidade. Além disso, a riqueza deste capítulo não se limita à geografia e à demografia, ele se estende ao panorama da Educação Básica em Itacoatiara, oferecendo uma exploração minuciosa dos marcos, instituições educacionais, desafios enfrentados e avanços conquistados que caracterizam essa cidade amazônica.

O segundo capítulo inicia uma discussão fundamentada, concentrando-se especialmente na formação contínua, na neurociência e nos processos formativos dos professores que ensinam Matemática. Aborda-se, de maneira específica, a interseção entre professores de matemática, formação contínua e uma abordagem inclusiva. Ademais, são explorados os percursos formativos dos professores de Matemática, incluindo aspectos históricos e metodológicos da Educação Matemática. O capítulo ainda investiga o estado atual do conhecimento acerca da relação entre neurociência e a formação contínua dos professores que ensinam Matemática, proporcionando uma compreensão abrangente desses elementos entrelaçados.

O terceiro capítulo concentra-se no funcionamento do cérebro e nas interconexões entre neurociência e educação. São discutidos os processos cognitivos e suas relações com a aprendizagem, com ênfase na cognição e em sua ligação com o aprendizado de Matemática. O texto aborda as contribuições da Neurociência Cognitiva para o processo de ensino-aprendizagem de matemática e analisa as funções cognitivas e a tríade funcional da aprendizagem humana, situando-as no campo da Educação Matemática. O capítulo também contempla o papel da Educação Especial, da Educação Inclusiva e da Educação Matemática nesse contexto, estabelecendo reflexões sobre como a neurociência pode oferecer subsídios para a qualificação das práticas pedagógicas inclusivas voltadas à aprendizagem de matemática.

O quarto capítulo aborda a pesquisa realizada sobre a formação contínua de professores que ensinam Matemática no contexto amazônico. São explorados desafios e possibilidades

específicas, destacando aspectos metodológicos da Educação Matemática no contexto inclusivo de Itacoatiara. A pesquisa adota a hermenêutica como método de interpretação, aplicando-a ao processo investigativo da pesquisa-ação. Da mesma forma, são discutidos ambientes formativos inclusivos, com foco na sala de aula regular em contextos inclusivos, e com ênfase na Sala de Recursos Multifuncionais como uma alternativa para promover o saber compartilhado entre os professores de Matemática. O capítulo encerra analisando as contribuições da implementação de um curso de aperfeiçoamento em neurociência cognitiva destinado aos professores que ensinam Matemática, abordando também a importância dos sujeitos formativos no processo de formação contínua de professores, com ênfase nas narrativas dos docentes e nas particularidades do contexto amazônico.

1 O CONTEXTO HISTÓRICO-GEOGRÁFICO E EDUCACIONAL DE ITACOATIARA-AM NA AMAZÔNIA

No coração da Amazônia, a cidade de Itacoatiara-AM emerge como um ponto de referência no contexto histórico-geográfico e educacional que caracteriza a região. Estrategicamente situada às margens do imponente rio Amazonas, sua trajetória remonta aos primórdios da expansão da coroa portuguesa na vastidão amazônica. Inicialmente conhecida como o aldeamento dos Abacaxis, esse pequeno povoado, delimitado pela bacia do rio Madeira, testemunhou transformações profundas ao ser deslocado para a margem esquerda do rio Amazonas. Foi somente em 1759 que a localidade foi elevada à categoria de Vila, adotando o nome de Serpa por decreto do governador da Capitania de São José do Rio Negro, Joaquim de Mello e Póvoas (Amazonas, 1852).

A ascensão da Vila de Serpa à categoria de cidade foi formalizada pela Lei Provincial nº 283, de 25 de abril de 1874, ocasião em que passou a denominar-se Itacoatiara. Essa transição de Vila para cidade marcou um capítulo importante na evolução urbana e administrativa da região, conferindo a Itacoatiara uma identidade distinta e consolidando seu papel como um centro urbano de relevância na Amazônia, além de representar um ponto estratégico para o entendimento da dinâmica social, cultural e educacional que caracteriza a Amazônia brasileira.

O trabalho de Horcades (1942) apresenta registros valiosos sobre a formação e o desenvolvimento histórico da cidade de Itacoatiara. Segundo o autor, a Vila de Nossa Senhora do Rosário de Serpa foi oficialmente criada pela Lei Provincial nº 74, de 10 de dezembro de 1857, sendo instalada em 24 de julho de 1858, conforme determinação do Governo da Província. A evolução administrativa de Serpa culminou em sua elevação à categoria de cidade, passando a denominar-se Itacoatiara, por meio da Lei nº 283, promulgada em 25 de abril de 1874. Posteriormente, o município foi elevado à condição de Comarca, em abril de 1876, conforme estabelecido pela Lei nº 341. Esses marcos históricos evidenciam o contínuo crescimento e a consolidação de Itacoatiara como importante centro urbano e administrativo no contexto da Amazônia.

Desde sua fundação, a cidade de Itacoatiara já detinha uma posição estratégica nos aspectos econômicos, resultado de sua localização geográfica privilegiada. A conhecida trajetória do rio Madeira conferiu-lhe uma posição central, tornando-se a principal rota preferida por comerciantes, mineiros e aventureiros, em detrimento do rio Tapajós. Silva (2013) amplia essa perspectiva ao descrever o sítio de Itacoatiara como uma parada obrigatória, uma espécie de refúgio para autoridades, missionários, sertanistas, militares e cientistas. Esses

indivíduos, envolvidos na exploração e estudo do vasto território amazônico, frequentemente navegavam pelo grande rio, tornando Itacoatiara um ponto de parada frequente em suas jornadas, o que conferiu à cidade um papel fundamental como ponto de apoio e referência nesse contexto dinâmico.

A Cidade de Itacoatiára apresenta um aspecto físico que proporciona uma magnifica situação a todos os setores de sua atividade: - localizada quase na fóz do Rio Madeira, é banhada pelas águas do Amazonas até a sua confluência com aquele rio, que é servido por uma infinidade de outros pequenos rios, lagos e igarapés, num contorno de sinuosidade em várias direções. Situada à margem esquerda do Rio Amazonas a 3.^º, 8.^º e 38.^º de latitude Sul; e 15.^º, 16.^º e 22^º, de longitude Oeste do Rio de Janeiro, a 22 metros de altura sobre o nível do mar, localizada em terreno plano, com abundante vegetação, [...] (Horcades, 1942, p. 33).

O aventureiro Paul Marcoy (2001) nos apresenta em seus relatos de sua viagem pelo rio Amazonas na década de 1750, elementos fundamentais sobre os antecedentes históricos do município de Itacoatiara. A Figura 1 mostra a vista da cidade fantasma da Vila de Serpa, que consistia em umas 30 casas construídas em linha, próximas umas das outras, como se fosse uma única construção, num barranco amarelo-pardo que se eleva a dez pés sobre o nível da água e ao fundo apresenta-se o paredão verde da floresta.

Figura 1 – Vista da Vila de Serpa 1695



Fonte: Marcoy (2001).

Em 1756 a 24 léguas da margem direita do rio Madeira, o capitão-general do exército português, Mendonça Furtado, fundou a Villa de Borba (Noronha 1862). “Destruída três vezes pelos Muras e três vezes reconstruídas num novo sítio pelos portugueses decididos a não ceder, a vila renasceu das cinzas pela quarta vez a vinte léguas da foz do rio Madeira, onde está até hoje” (Marcoy, 2001, p. 207). O autor complementa que em 1755, Joaquim de Melo e Póvoas semeou o primeiro núcleo de povoamento na margem direita do rio Madeira, cerca de uma légua abaixo do canal Urariá-Tupinambá. O seu fundador, a havia formado com índios Abacaxis.

Incendiada pelos Muras, foi reconstruída em 1770 na foz do Madeira, povoadas com índios Torás e chamada Abacaxis. Os muras destruíram-na outra vez. Foi então deslocada para a margem direita do Amazonas e denominada Serpa, tendo uma população procedente de inúmeras tribos¹³. Aqui foi novamente atacada pelos Muras, que a reconheceram apesar do novo nome e outros disfarces. Para escapar a essa perseguição, a infeliz cidade abandonou a margem direita do rio e se refugiou no sítio onde a encontramos, na margem esquerda (Marcoy, 2001, p. 209).

Há necessidade de especificar os motivos que levavam os Mura a destruir as vilas erguidas pelos jesuítas no período colonial. Segundo Amoroso (1992), tais ataques estavam ligados à resistência contra a ocupação violenta de seus territórios, impulsionada pela exploração do cacau nativo existente na região onde viviam. Nesse sentido, suas ações devem ser compreendidas como lutas por desocupação, visando assegurar a continuidade de sua existência enquanto povo indígena.

Há também de considerar os motivos que levaram o oficial português Mendonça Furtado a escolher o sítio Itacoatiara e a transferir para lá a aldeia dos Abacaxis, então sob a administração dos padres da Companhia de Jesus para este novo lugar (Furtado, 1758 *apud* Pessôa, 1917). Em carta dirigida ao ministro Thomé Joaquim Castro Côrte Real, o Capitão-General Mendonça Furtado relata no doc. n. 10, a fl. 40 dos autos:

[...] com a resolução de a erigir em villa com o nome de Serpa; porém os seus moradores me requereram instantemente que se queriam tirar daquelle sitio, porque nelle não logravam uma hora de saúde, e que se conservavam alli violentados pelos padres que os administravam. [...] lhes nomeei uns poucos de sitios para elles escolherem o que lhes parecesse melhor, a bem da sua saúde e da sua conveniência. Em observância desta ordem, foram ver os sobreditos sitios, escolheram entre elles um chamado Itaquatiara, sobre o Amazonas, a dois dias de distancia da sua habitação antiga, e na verdade escolheram bem, porque as terras são as melhores que ahi ha, pois produzem todo o genero de fructas, e o rio naquelle sitio abundantíssimo, e sobretudo está na Estrada Real destes sertões, e com esta villa acharão os passageiros soccorros e os indios não só tirarão grande lucro dos seus trabalhos na venda dos

¹³ Saras, Baris, Anicorés, Aponaris, Tucuris, Urupus, Jumas, Juquis e Pariquis. Todas essas tribos estão hoje extintas. Ver obra de Paul Marcoy – Viagem pelo Rio Amazonas, 2001.

mantimentos, mas civilizar-se-ão. Na povoação que deixam nada se perde (Furtado, 1758 *apud* Pessôa, 1917, p. 378-379).

Sampaio (1825) corrobora quando relata, que a vila de Serpa fica numa espaçosa planície, a terra muito elevada ao, a praça é vistosa e forma um paralelogramo, seria em tudo completa, assim como é abundante em pesca, praga da formiga não destruísse as plantações e as roças. [...] O Primeiro nome desta vila, era Itacoatiara, isto he, pedra pintada; por cauza das pedras que se achão na sua ribeira desenhada com varias figuras, isto he, pedra pintada (Sampaio 1825, p. 5).

Em 1970, uma pedra intrigante situada no porto de Itacoatiara durante o período da vazante. Posteriormente, foi transferida para o centro da cidade, e atualmente, encontra-se em exposição em frente à Catedral Prelatícia Nossa Senhora do Rosário. Sua face principal é adornada com desenhos, símbolos religiosos e inscrições em português, sendo digna de nota a palavra ‘TROPA’. Além disso, destaca-se uma cruz sobre uma escada e as datas 1744 e 1755,meticulosamente gravadas em ferro e fogo. O ano de 1744 refere-se ao sargento-mor Francisco Xavier de Moraes, que liderou uma bandeira e registrou sua passagem no local. Já o ano de 1755 marca a visita do oficial Mendonça Furtado à região (Silva, 2013). A Figura 2 ilustra a ‘Pedra Pintada’, um símbolo histórico que deu origem ao nome do município de Itacoatiara. Essa peça única embeleza o espaço urbano e conta histórias marcantes, conectando o presente à rica narrativa do passado da cidade.

Figura 2 – ‘Pedra Pintada’ considerado o principal cartão postal da cidade



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Sob a perspectiva da ocupação territorial pelos colonizadores, Oliveira (2007) sustenta que a exaltação das vantagens da nova localização geográfica da vila de Serpa é justificada, dada a sua proximidade com a confluência do rio Madeira, um dos afluentes mais relevantes, com a principal artéria fluvial da bacia Amazônica, o rio Amazonas. O autor enfatiza que a imposição da vila em detrimento da aldeia representa uma reconfiguração espacial durante o período de colonização. Os aldeamentos, deixaram de refletir as relações comunais do passado, uma vez que, “era tão-somente um destacamento avançado da Coroa cuja funcionalidade resumia-se à arrecadação de impostos, sede missionária, base de apoio para a circulação de mercadorias e do controle estratégico do tráfego fluvial” (Oliveira, 2007, p. 41-42). Essa reinterpretiação do espaço evidencia uma mudança física na paisagem e uma transformação nas dinâmicas sociais e econômicas em meio ao processo de colonização.

[...] do ponto de vista da espacialização, a Vila de Serpa era um exemplar da produção externa a ela, e sua fisionomia constituía-se a partir das condições da sua espacialidade, ou seja, representava um pequeno ponto no médio Amazonas, cuja funcionalidade era servir de entreposto e estocagem de produtos extrativistas e agrícolas. Sua utilidade tornava-se múltipla ao se tornar também porto privilegiado, onde era possível observar e assegurar o controle tributário e administrativo dessa porção do território da Capitania. Essa função portuária adquiria importância à proporção que as atividades de coleta de drogas iam intensificando-se. Serpa aproveitava a valorização de sua região circundante, primeiro porque tinha supremacia nas trocas, que se faziam, sobretudo por via fluvial, e depois porque era o único entreposto para o abastecimento ou intercâmbio nessa área, em relação aos demais centros (Oliveira, 2007, p. 44).

Dessa forma, a história de Serpa transcende a história de uma simples vila isolada, integrando-se como um capítulo relevante na ampla narrativa da colonização amazônica. A reconfiguração do espaço evidencia a ocupação territorial e reflete as complexas relações entre poder, economia e geografia, que moldaram a dinâmica regional ao longo do tempo.

1.1 Localização geográfica

Em consonância com a divisão político-administrativa estadual delineada pelo IBGE (1993), o município de Itacoatiara encontra-se na mesorregião Centro-Amazonense, desempenhando o papel de polo regional na microrregião 9. A sede municipal está estrategicamente situada na margem esquerda do rio Amazonas (Figura 3), distante 270 km de Manaus por via terrestre, acessada pela rodovia estadual AM-010. O percurso, que dura em média 4 horas, atravessa o aglomerado rural de Lindóia e o município de Rio Preto da Eva. Por

via fluvial, a cidade está a 201 km da capital amazonense, percurso que pode se estender até 12 horas de viagem, a depender do tipo de embarcação utilizada (Oliveira, 2007).

As Figuras 3, 4 e 5 permitem visualizar a posição geográfica de Itacoatiara no contexto regional e a relação de distância entre o município e a capital do Amazonas, ressaltando sua localização estratégica no rio Amazonas e sua conexão multimodal com Manaus.

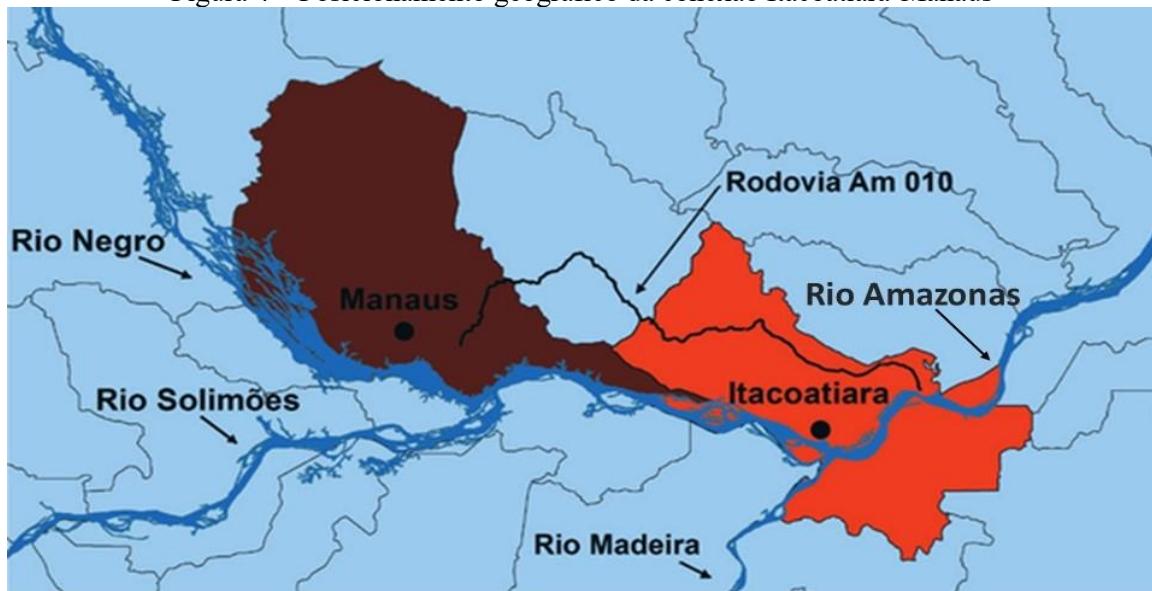
Figura 3 – Vista aérea da orla da cidade de Itacoatiara



Fonte: Alfaia, ‘cedida para a pesquisa’ (2023).

Como podemos observar na Figura 3, Itacoatiara, situada às margens do imponente rio Amazonas, consolida-se como um dos principais centros urbanos do interior do estado. Sua localização estratégica confere papel essencial nas dinâmicas logísticas e econômicas da região, ao mesmo tempo em que sustenta uma identidade cultural marcada pela histórica relação entre a cidade e o rio. Esse vínculo entre geografia e cultura transforma Itacoatiara em um espaço singular de convivência, trocas e expressões sociais, refletindo de forma viva a vitalidade amazônica.

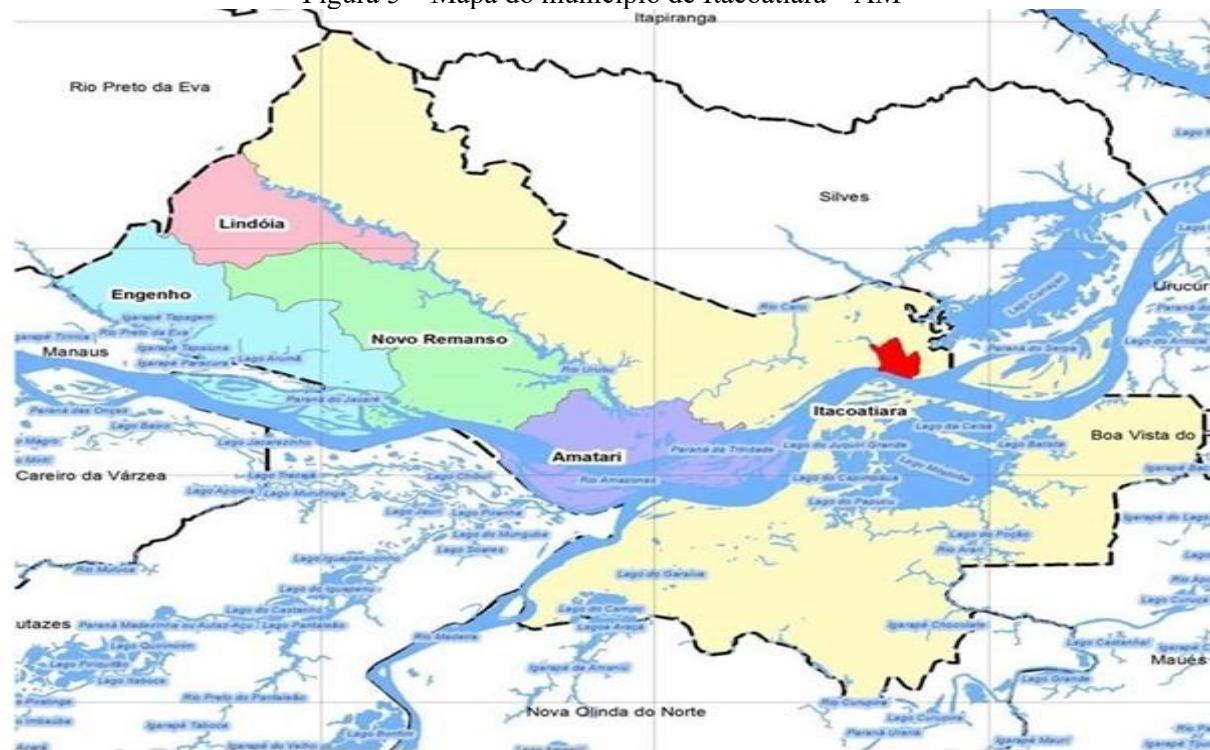
Figura 4 – Posicionamento geográfico da conexão Itacoatiara-Manaus



Fonte: Adaptado do Acervo NEPECAB (2011 apud SCHOR; MARINHO, 2013)

Nas Figuras 4 e 5, torna-se evidente o papel de Itacoatiara como ponto de articulação entre o interior e a capital. Sua posição estratégica reforça a importância do município tanto para o abastecimento regional quanto para os fluxos econômicos que ultrapassam as fronteiras estaduais, evidenciando o protagonismo de sua localização geográfica.

Figura 5 – Mapa do município de Itacoatiara – AM



Fonte: Adaptado de Geoturismo Ita (2017).

A análise conjunta das Figuras 3, 4 e 5 evidencia que Itacoatiara se destaca por sua infraestrutura portuária, com dois portos graneleiros de exportação administrados pela iniciativa privada. Além desses, a cidade conta com dois portos públicos estrategicamente localizados, voltados à movimentação de mercadorias e passageiros, o que amplia sua relevância para a dinâmica econômica regional. Outro elemento de destaque é o aeroporto local, que, embora ainda sem voos regulares, integra a rede logística e reforça o potencial de expansão da conectividade do município.

Assim, Itacoatiara consolida-se como um polo estratégico do ponto de vista logístico, dispondo de uma infraestrutura capaz de atender não apenas às demandas da comunidade regional, mas às necessidades do cenário nacional e internacional.

1.2 Indicadores demográficos

No contexto demográfico atual, Itacoatiara ocupa uma posição de destaque, com uma população estimada em 103.598 pessoas. O município é o segundo mais populoso do estado do Amazonas, o 25º na Região Norte e o 308º no Brasil, segundo dados do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022. Essa classificação reflete seu expressivo crescimento populacional e sua relevância socioeconômica e cultural no contexto nacional.

Além do número absoluto de habitantes, a distribuição populacional também revela aspectos importantes. A densidade demográfica de Itacoatiara é de 11,65 habitantes por quilômetro quadrado, evidenciando a relação entre a população e a vasta área territorial do município, que abrange 8.891,906 km². Nesse contexto, a interação entre os habitantes e o território influencia diretamente a identidade e a configuração demográfica da cidade. Esses elementos são fundamentais para compreender a dinâmica socioeconômica local e a posição estratégica de Itacoatiara nos contextos regional e nacional.

1.3 História da educação do município de Itacoatiara

Com a chegada dos portugueses à Amazônia e o início da colonização do aldeamento dos Abacaxis, a catequese dos indígenas foi conduzida em alinhamento com os interesses da sociedade portuguesa, servindo aos propósitos de expansão e consolidação colonial. Nesse contexto, a situação de atraso econômico e o declínio da população indígena, identificados por Francisco Furtado desde sua chegada ao Estado do Grão-Pará e Maranhão, configuraram-se

como elementos centrais presentes na Lei¹⁴ de 6 de junho de 1755, conforme aponta Santos (2014).

Essa legislação estabeleceu a transformação das aldeias em povoações civis, determinando que aquelas com uma quantidade expressiva de indígenas fossem elevadas à categoria de vilas, enquanto as menores fossem classificadas como lugares. Além disso, previa a distribuição das terras adjacentes entre os próprios indígenas, promovendo sua autonomia territorial. A instrução civil dos indígenas aldeados tornou-se, então, uma atribuição do governador e do capitão-general, que também tinham o dever de garantir a liberdade dos povos originários. Esses elementos refletiam os principais direcionamentos da política missionária e colonial da década de 1750, evidenciando os esforços de reorganização social e territorial no contexto da colonização.

Na análise de Paiva (2000), observa-se que, durante o processo de colonização, a religião assumia tanto o papel de expressão cultural quanto de necessidade social. A catequese dos indígenas refletia essa dualidade, ao orientar-se para a assimilação dos valores portugueses pelos nativos. Essa prática revela, portanto, uma estratégia de imposição cultural e religiosa, voltada à integração dos povos originários aos padrões socioculturais da colonização.

Contudo, é importante ressaltar que essa abordagem não se restringia à instrução religiosa. Enraizada em interesses coloniais e evangelizadores, ela deu origem a questões que ecoariam ao longo da história educacional brasileira. Desde os primórdios da colonização, a educação esteve profundamente vinculada à transmissão de saberes práticos e religiosos, configurando-se como um instrumento de articulação entre as diferentes camadas e realidades socioculturais da sociedade colonial.

1.3.1 A educação itacoatiarensse através do tempo, um centenário de história

Com a Proclamação da República em 1889 e a subsequente implementação do regime federativo, a gestão da instrução popular passou a ser responsabilidade dos estados, anteriormente denominados províncias. Segundo Saviani (2011), essa transição representou um marco político e uma reorganização administrativa importante para o país. A descentralização do ensino, influenciada pela diversidade regional e pelos interesses locais, impactou diretamente a estruturação da educação, marcando uma nova fase no desenvolvimento educacional brasileiro. Nesse contexto, Saviani (2011, p. 165) ressalta que, em “1890 foi

¹⁴ Lei de 6 de junho de 1755. Arquivo Público do Estado da Bahia (Apeb), seção colonial e provincial, ordens régias, vol. 60, doc. 82.

instituída por Benjamin Constant, através do Decreto n. 981 de 8 de novembro, a reforma dos ensinos primário e secundário que, embora limitada ao Distrito Federal, poderia constituir-se em referência para a organização do ensino nos estados.”

Avançando para o período da Constituição de 1891, conforme Silva (2023a), consolidou-se o sistema federativo de governo, delegando-se aos estados a responsabilidade pela educação. Reformas específicas garantiram a gratuidade do ensino e instituíram o ensino seriado, que organizava a estrutura educacional em dois níveis: a escola primária, abrangendo o 1º grau para crianças de 7 a 13 anos, e o 2º grau, destinado a estudantes de 13 a 15 anos. Entre 1915 e 1930, a Diretoria de Instrução Pública e o Conselho Estadual de Instrução, sediados em Manaus, exerciam a supervisão de todas as fases do ensino, inclusive das escolas particulares. Nesse período, em Itacoatiara, destacaram-se as escolas de Vicente Geraldo de Mendonça Lima (1881-1976) e Cassiano Secundo de Oliveira (1864-1932), que disputavam pela excelência no contexto educacional local (Silva, 2023a).

Ainda segundo Silva (2023a), Vicente Geraldo, natural do Ceará, exerceu funções como tabelião, secretário da Intendência (Câmara Municipal) e da Superintendência (Prefeitura), fundando a Escola Minerva em sua residência na Avenida 7 de Setembro. Cassiano Secundo, por sua vez, originário do Pará, atuou como agrimensor e intendente (vereador), sendo responsável pela elaboração da planta topográfica da cidade. Sua escola estava situada no prédio histórico da rua Álvaro França, em frente à Praça Vital de Mendonça, que atualmente abriga a Associação dos Deficientes Físicos de Itacoatiara (ADEFITA).

A esse movimento inicial de iniciativas privadas, somou-se no início do século XX a criação do primeiro grupo escolar do município, inicialmente denominado Venceslau Brás e posteriormente Coronel Cruz. Esse modelo unificava diversas escolas isoladas em uma única instituição, alinhando-se ao padrão nacional da época. Quatro décadas depois surgiram outras instituições semelhantes na cidade, evidenciando o pioneirismo e a relevância desse estabelecimento na história educacional local.

Esse protagonismo é confirmado pelo Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola Estadual Coronel Cruz (2023), que relata a íntima ligação entre a trajetória da educação itacoatiarense e a evolução dessa instituição. Inicialmente localizada no local atual da Prefeitura de Itacoatiara, na Rua Dr. Luzardo Ferreira de Melo, a instituição foi fundada como ‘Grupo Escolar Wenceslau Pereira Gomes’ durante a gestão do superintendente João da Paz Serudo Martins, entre os anos de 1916 e 1919, conforme estabelecido pelo Decreto nº 1.451 de 15 de março de 1923. Posteriormente, em 1930, sob a administração do Prefeito Isaac José Peres, o estabelecimento foi renomeado para Grupo Escolar Coronel Cruz e transferido para um novo

endereço na Rua Adamastor de Figueiredo, ocupando o edifício anteriormente utilizado como quartel e hoje pertencente ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itacoatiara (SAAE)¹⁵. O atual edifício, localizado na Rua Monsenhor Joaquim Pereira, teve sua construção iniciada em julho de 1946 e concluída em março de 1948, durante a gestão do Prefeito Osório da Fonseca, sendo inaugurado na administração do Prefeito Antônio de Araújo Costa. Durante um período de 14 anos, o novo prédio do Grupo Escolar Coronel Cruz abrigou, em seu turno noturno, a Escola Comercial de Itacoatiara. Entre os anos de 1980 e 1988, a escola recebeu a designação de ‘Escola de 1º Grau Coronel Cruz’ e, posteriormente, em 1989, passou pela última alteração de nome, sendo então denominada ‘Escola Estadual Coronel Cruz’.

Atualmente, conforme o PPP da Escola Coronel Cruz (2023), a instituição está localizada na área central da cidade, rodeada principalmente por residências, estabelecimentos comerciais e instituições públicas. No entanto, a composição das turmas não reflete predominantemente os estudantes da área geograficamente próxima. A maior parte dos estudantes vem de bairros vizinhos, zonas periféricas, áreas rurais (incluindo a Estrada AM-010 e suas vias secundárias) e até mesmo da outra margem do rio Amazonas.

O documento ainda destaca que a estrutura física da escola conta com oito salas de aula, cada uma com capacidade para 35 estudantes. A escola atende a um total de 16 turmas regulares dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, distribuídas em dois turnos de oito turmas. Além disso, são oferecidas atividades de reforço escolar para alunos cujo desempenho não atenda aos padrões estabelecidos pela Proposta Curricular da Secretaria de Educação e pelo Plano de Curso, atualizado em 2017.

Esse esforço organizacional reflete-se em um conjunto de políticas de acompanhamento pedagógico implementadas ao longo das últimas décadas, voltadas à manutenção de altas taxas de aprovação e à mitigação dos efeitos da repetência, reconhecida como fator de evasão escolar. Com base na compreensão de que o fracasso escolar pode desmotivar os estudantes e afetar sua autoestima, a instituição desenvolve um conjunto articulado de ações, entre as quais se destacam: reuniões regulares entre pais e professores, palestras educativas, apoio individualizado a estudantes com dificuldades de aprendizagem, simulados, aulas extras, programas de recuperação paralela, intervenções pedagógicas e o desenvolvimento contínuo dos docentes (Projeto Político-Pedagógico da Escola Coronel Cruz, 2023).

O planejamento e gestão escolar, descritos nesse documento, ressaltam que, nas últimas duas décadas, as avaliações externas têm consistentemente demonstrado o compromisso com a

¹⁵ Localizado à rua Adamastor de Figueiredo, 2401 - Jauary, Itacoatiara - AM, CEP: 69104-208.

qualidade educacional no município, o que se reflete no desempenho da escola como a primeira instituição de ensino dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, conforme os dados apresentados no Quadro 1.

Os resultados dessas iniciativas aparecem de forma clara nas avaliações externas, que confirmam o compromisso da instituição com a qualidade educacional. O Quadro 1 apresenta os índices de desempenho do IDEB entre 2005 e 2023, evidenciando avanços consistentes, com a Escola Estadual Coronel Cruz superando, em 2023, a média municipal de 5,6 ao alcançar 6,9.

Quadro 1 – Desempenho da E.E. Coronel Cruz – IDEB, 2005-2023

IDEB DA ESCOLA								
ANO DE REFERÊNCIA								
2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
4.4	5.3	5.5	5.8	5.9	7.0	6.8	6,9	6,9
IDEB DO MUNICÍPIO								
ANO DE REFERÊNCIA								
2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
33	3,5	4,2	4,7	5,0	5,7	5,3	5,5	5,6

Fonte: Adaptado pelo pesquisador com base nos dados do IDEB e INEP (2023).

Esse processo de fortalecimento da rede educacional local não se limitou às iniciativas do Coronel Cruz. Um passo decisivo ocorreu em 1952, com a criação da Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça, localizada na Rua Álvaro França, nº 1740, no Bairro da Colônia, Zona Sul. Sua fundação, segundo o PPP da escola (2022), resultou da mobilização da sociedade civil organizada, que já havia criado a Associação Pró-Escola de Itacoatiara com o objetivo de viabilizar uma instituição voltada à formação profissional. Nesse mesmo documento, sua origem é associada à Reforma Capanema, especialmente ao Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942, que estabeleceu a regulamentação do ensino secundário.

Esse processo de criação esteve inserido em um período marcado pela expansão do capitalismo e pela industrialização no Brasil, refletindo os interesses do poder econômico da época. Nesse contexto, a Associação Pró-Escola destacava a necessidade de escolas voltadas para a formação profissional, reconhecendo-as como motores do desenvolvimento municipal. Ao promover a capacitação de trabalhadores e enfrentar os desafios do desemprego, essas instituições cumpriam papel essencial, tornando a educação acessível também àqueles em situação de vulnerabilidade econômica (PPP da Escola Vital de Mendonça, 2022).

Ainda em 1952, conforme o PPP da Escola Vital de Mendonça (2022), foi criada a Escola Comercial de Itacoatiara, de iniciativa privada, que iniciou suas atividades com a

realização do exame de admissão para selecionar estudantes para o curso comercial de nível ginásial. No ano seguinte, em 1953, iniciou-se o curso comercial básico, adotando o sistema de ensino desenvolvido pelo Serviço Nacional de Comércio (SENAC) e autorizado pelo Ministério da Educação e Cultura.

Nos anos seguintes, a escola consolidou suas atividades. Entre 1953 e 1963, foi mantida pela Associação Pró-Ensino de Itacoatiara, contando com apoio financeiro do poder público, investimentos dos associados e contribuições da elite econômica local. Reconhecida como uma das instituições educacionais mais antigas e respeitadas do município, desempenhou papel relevante na formação educacional de Itacoatiara, contribuindo, ao longo de mais de quatro décadas, para a capacitação de uma parcela expressiva da população (PPP da Escola Vital de Mendonça, 2022).

Segundo dados do PPP (2022), na década de 1960, com base nos resultados preliminares do Recenseamento Geral de 1960, Itacoatiara possuía cerca de 25.899 habitantes. Desse total, 34,80% residiam na zona urbana, indicando uma concentração populacional crescente nas áreas urbanizadas. Esse cenário ajuda a compreender o papel estratégico da escola naquele período, uma vez que atendia à demanda educacional de uma população cada vez mais urbanizada.

Nesse contexto de crescimento e transformação, o Decreto Estadual nº 57, de 14 de março de 1963, representou um marco para a instituição, ao reestruturar a Escola Comercial de Itacoatiara como Ginásio Comercial de Itacoatiara, agora sob administração do governo estadual. Sua função foi redefinida como um estabelecimento de ensino técnico de nível médio, autorizado a oferecer o curso comercial básico, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961). Em 1964, o ginásio foi renomeado como Ginásio Comercial Vital de Mendonça, em homenagem ao deputado estadual Antônio Vital de Mendonça, figura importante na construção da Rodovia AM-010, que liga Manaus a Itacoatiara (PPP da Escola Vital de Mendonça, 2022).

Pinto (2006), destaca que que, na década de 1960, o Ginásio Comercial de Itacoatiara conquistou uma sede própria e permanente no Bairro da Colônia. Essa mudança atendeu a uma demanda da comunidade estudantil local, uma vez que, anteriormente, durante o turno noturno, a escola precisou utilizar espaços de outras instituições da rede estadual como anexos para acomodar a crescente demanda por esse tipo de ensino. Nessa perspectiva, Silva (1997, p. 264) complementa:

Desde a época em que foi criada, até fins de 1965, a antiga Escola Comercial funcionou exclusivamente no turno noturno, em dependências do prédio do Grupo Escolar “Coronel Cruz”. Do início do ano a setembro 1966, ainda na parte da noite,

ocupou salas do então recém-inaugurado Grupo Escolar “Dr. Fernando Ellis Ribeiro”. Contudo, graças a inauguração da sua sede própria, a 04/09/1966, instalou-se definitivamente no bairro da Colônia, a Avenida Álvaro França nº. 1740.

Poucos anos depois, por meio da Resolução nº 094/CEE-AM, datada de 28 de abril de 1968. É importante ressaltar que o Colégio Vital de Mendonça foi a única instituição pública no município de Itacoatiara a oferecer o ensino ginásial, equivalente à 5^a a 8^a série do Ensino Fundamental. Para Pinto (2006), esse período foi marcado pelas transformações do mundo do trabalho, o que levou a escola a expandir sua oferta educacional, com cursos de nível médio em Contabilidade e o curso técnico comercial.

Dando continuidade ao processo de evolução da educação no município, o Governo Federal implementou em todo o país os Centros Interescolares, com o objetivo de atender à diversidade do ensino de 1º grau. Nesse contexto, o Centro Interescolar Osório da Fonseca (CIOF), localizado em Itacoatiara, desempenhava um papel fundamental no enriquecimento do currículo oferecido pela Escola Estadual de 1º e 2º Graus Deputado Vital de Mendonça. Esse currículo abrangia disciplinas como Técnicas Comerciais, Técnicas Agrícolas, Artes Industriais e Educação para o Lar, voltadas para o ensino de 1º grau. Sob a influência das políticas educacionais nacionais e regionais, em 1977, a Escola Estadual passou a oferecer também o curso de Magistério, que antes era ministrado pela Escola Nossa Senhora do Rosário de Fátima. Com essa incorporação, a Escola passou a oferecer, a partir de 1977, o ensino de 1º grau, além de cursos técnicos em Contabilidade e cursos de Magistério, no nível de 2º grau (Pinto, 2006).

Pinto (2006), com base no Relatório da Unidade Educacional de Itacoatiara de 1983, relata que, em 1978, a Escola recebeu autorização para oferecer um 4º ano adicional ao curso de Magistério. Esse adicional abrangeu as áreas de Comunicação e Expressão e Ciências, com o objetivo de capacitar os professores a lecionarem essas disciplinas nas 5^a e 6^a séries do ensino de 1º grau. Na década seguinte, a Escola Estadual descontinuou o ensino de 1º grau. A partir de 1991, as séries de 1^a a 4^a foram suspensas, seguidas pela interrupção das séries de 5^a a 8^a em 1996. Contudo, a instituição continuou a oferecer o ensino de 2º grau, com cursos profissionalizantes em magistério e contabilidade. Em 1996, também foi introduzido o curso de Acadêmico, equivalente ao 2º grau, mas sua duração foi curta devido às novas diretrizes da educação nacional.

Ao longo de sua trajetória, a escola passou por diversas transformações estruturais e curriculares que a consolidaram como referência no município. Atualmente, a Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça oferece à comunidade de Itacoatiara o Ensino Médio, em conformidade com as diretrizes da Lei Nº 9.394/96 – LDB. Como instituição pública, é mantida

pelo Governo do Estado, Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar, e está sob a supervisão da Coordenadoria Regional de Educação de Itacoatiara (CREI). A escola atende exclusivamente o Ensino Médio em dois turnos, com a missão de proporcionar uma educação de qualidade que capacite os estudantes a adquirirem conhecimentos, compreender, interagir e agir de maneira crítica na sociedade (Painel gerencial da Escola Vital de Mendonça, 2022).

Mais do que transmitir conteúdos, a escola busca formar cidadãos conscientes de seu papel social, adotando uma abordagem pedagógica dinâmica e participativa. Essa proposta visa desenvolver competências essenciais para enfrentar os desafios contemporâneos e fortalecer uma cultura de cidadania ativa e responsável.

Por fim, os indicadores de desempenho da Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça refletem o impacto de suas práticas pedagógicas ao longo dos anos. A partir dos dados desses indicadores, é possível avaliar a evolução da instituição em comparação com os índices municipais, estaduais e nacionais, destacando suas conquistas e os desafios enfrentados na busca por um ensino que prepare os estudantes para os desafios do mundo contemporâneo. A seguir, o Quadro 2 apresenta os resultados do IDEAM/IDEB da escola no período de 2010 a 2023.

Quadro 2 – Indicadores de desempenho da E.E. Dep. Vital de Mendonça – IDEB, 2010-2023
(continua)

IDEAM/IDEB DA ESCOLA									
MODALIDADE	IDEAM	IDEB	IDEAM	IDEAM	IDEB	IDEB	IDEB	IDEB	IDEB
	2010	2011	2012	2013	2015	2017	2019	2021	2023
	4,0	4,8	5,2	5,3	5,3	4,4	4,8	4,6	4,8
IDEB DO MUNICÍPIO									
ANO DE REFERÊNCIA									
2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Não houve avaliação de desempenho no período						3,3	3,5	3,5	3,6
IDEB DO ESTADO									
ANO DE REFERÊNCIA									
2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
2.3	2.8	3.2	3.4	3	3.5	3.3	3.5	3.6	3,8
IDEB DO PAÍS									
ANO DE REFERÊNCIA									
2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
3	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.9	3.9	4,3

Fonte: Adaptado pelo pesquisador com base nos dados do IDEB, INEP e Amazonas (2024).

O Quadro 2 revela que os indicadores de desempenho da Escola Vital de Mendonça apresentam resultados positivos, evidenciando que a educação oferecida pela instituição está gerando bons frutos. Em comparação com os índices nacionais, os indicadores da escola estão acima da média. No entanto, é importante destacar que os parâmetros de desempenho do Ensino Médio no município permanecem aquém dos padrões estaduais e federais, apontando para a necessidade de avanços que permitam maior alinhamento aos referenciais regionais e nacionais.

Nesse quadro de eventos, a busca por qualidade e expansão educacional, um marco importante ocorreu em setembro de 2008, com a inauguração da Escola de Educação Profissional Moysés Benarrós Israel, pertencente ao Centro de Educação Tecnológica do Amazonas (CETAM). Criado como autarquia pública estadual pela Lei nº 2.816, de 24 de julho de 2003, o CETAM está vinculado à Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar, com a missão de promover políticas públicas voltadas à educação profissional. Sua atuação integra áreas como trabalho, empreendedorismo, emprego, desenvolvimento sustentável e cidadania ativa, contribuindo de forma estratégica para o desenvolvimento regional.

A relevância do CETAM para Itacoatiara está no fato de oferecer uma ampla gama de cursos que atendem diretamente às demandas locais. Desde programas de inclusão digital até qualificação profissional e educação técnica de nível médio, a instituição também abrange especializações técnicas e educação profissional tecnológica. Essas iniciativas atendem tanto jovens quanto adultos, com o objetivo de facilitar a inserção no mercado de trabalho e promover melhorias significativas na qualidade de vida. Para os moradores do município, o CETAM simboliza mais do que acesso a oportunidades econômicas: representa um espaço de desenvolvimento pessoal, de empoderamento e de fortalecimento da cidadania.

A consolidação do movimento de interiorização da educação profissional ganhou novo impulso com a política nacional de expansão da rede federal de ensino tecnológico. De acordo com o histórico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Itacoatiara (IFAM/CITA), essa política, implementada em 2018, tinha como objetivo central ampliar a oferta de educação técnica e tecnológica à população, adotando como estratégia a descentralização dos grandes centros para beneficiar o interior do país com unidades federais de ensino. Nessa conjuntura, Itacoatiara foi contemplada com a instalação de um campus, em razão de sua importância geopolítica, econômica e social para o estado do Amazonas, especialmente para a região do Baixo Amazonas. O documento destaca que o processo de implantação teve início em 2010, com a definição da área destinada à construção das instalações

físicas em parceria com a prefeitura, sendo orientado por pesquisas sobre demandas acadêmicas e pela realização de audiências públicas.

O IFAM, Campus Itacoatiara, passou a funcionar em 2014, inicialmente em instalações provisórias, até consolidar sua sede definitiva em maio de 2018. Desde então, tem ofertado cursos técnicos de nível médio, licenciatura em Ciências Agrárias e especializações na modalidade de Educação a Distância (EaD). Ao diversificar sua oferta formativa, o Instituto reafirma seu compromisso com a formação integral dos cidadãos, preparando-os para o mercado de trabalho e para os desafios da sociedade contemporânea. Assim, o IFAM consolida-se como centro de ensino e agente de transformação social, ampliando oportunidades e fortalecendo o desenvolvimento da comunidade local.

Paralelamente à consolidação dos institutos federais, a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) desempenhou papel decisivo no processo de interiorização do ensino superior. Considerando os desafios geográficos, étnicos, econômicos e políticos do estado, a UFAM assumiu a missão de democratizar o acesso ao conhecimento, esforço que ganhou novo impulso em 2005, com a criação do Programa UFAM Multicampi. Essa política transformou o modelo anterior de interiorização, que se baseava em cursos modulares e parcerias locais, ao instituir estruturas acadêmicas próprias em municípios como Coari, Humaitá, Benjamin Constant, Parintins e Itacoatiara. O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2016-2025 da UFAM evidencia essa mudança, destacando os avanços e os impactos decorrentes da nova estratégia.

No caso de Itacoatiara, a presença da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) remonta a 1991, com a instalação do Campus Avançado. Esse processo foi consolidado em 25 de novembro de 2005, com a criação do Campus Universitário Moysés Benarrós Israel, instituído pela Resolução 021/Consuni. O campus foi planejado para atender à crescente demanda por ensino superior nos municípios do entorno, como Autazes, Itapiranga, Nova Olinda do Norte, Rio Preto da Eva, São Sebastião do Uatumã, Silves, Urucará, Urucurituba e a própria Itacoatiara. Sua criação evidencia o compromisso da instituição com a democratização do acesso ao ensino superior e reafirma o papel estratégico das universidades no desenvolvimento socioeconômico das regiões interioranas.

Durante o processo de expansão do ensino superior e da interiorização da UFAM, a instituição, em parceria com a Prefeitura de Itacoatiara, lançou a primeira turma de licenciatura em Pedagogia entre 1991 e 1994, seguida pela segunda turma entre 1992 e 1995, ambas no formato de disciplinas modulares. Posteriormente, entre 1999 e 2003, foram ofertados cursos de licenciatura em Ciências Naturais, Geografia, História e Matemática, também adotando esse

modelo. Com o tempo, o campus expandiu sua estrutura acadêmica, e em 2007 foi oficialmente renomeado como Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET), com a missão de formar cidadãos e promover avanços científicos e tecnológicos voltados às demandas do interior do Amazonas. Atualmente, o ICET oferece cursos de bacharelado em Engenharia de Produção, Química Industrial, Ciências Farmacêuticas e Sistemas de Informação, além de licenciaturas duplas em Ciências (Matemática/Física e Química/Biologia). A instituição também ampliou sua atuação com cursos em Engenharia de Software, Engenharia Sanitária e Agronomia, além de criar o Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos, reforçando seu papel como polo de ensino, pesquisa e desenvolvimento regional.

Outro marco relevante foi a criação da Universidade do Estado do Amazonas, regulamentada pela Lei nº 2.637, de 12 de janeiro de 2001, e pelo Decreto nº 21.666, de 1º de fevereiro do mesmo ano, representando um avanço significativo para o Estado. Conforme destacado no Plano de Desenvolvimento Institucional 2007-2011 da UEA, a universidade tem como objetivo formar profissionais capacitados em áreas como saúde, educação, cultura, turismo e administração pública. Além disso, busca atuar como um núcleo de inteligência para impulsionar o desenvolvimento político e econômico do Amazonas.

Com o objetivo de superar barreiras geográficas e logísticas, diante da necessidade urgente de formação de recursos humanos, a UEA inovou ao adotar o ensino mediado por telecomunicações. Essa modalidade possibilitou alcançar todos os municípios do estado, assegurando a qualidade do ensino, reduzindo custos e acelerando a formação profissional. Nesse cenário, o pesquisador integrou a primeira turma do Curso Normal Superior pelo PROFORMAR, programa que, em seu primeiro ciclo, formou mais de 7 mil professores, conforme já mencionado.

A partir de 2001, a UEA expandiu significativamente sua oferta de cursos de nível superior, além do Curso Normal Superior. Destacam-se, entre esses, os cursos de Ciências Políticas, Licenciaturas em Matemática e Educação Física, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Ciências Econômicas, Pedagogia e Licenciatura Intercultural Indígena. Essa expansão reflete o compromisso da instituição em atender às diversas demandas educacionais da região, oferecendo oportunidades de formação em várias áreas do conhecimento, incluindo a valorização da diversidade cultural por meio da Licenciatura Intercultural Indígena.

Entre 2011 e 2022, a universidade continuou a ampliar sua oferta acadêmica, introduzindo novos cursos para atender às crescentes demandas da sociedade e do mercado de trabalho. Entre esses cursos, destacam-se Direito, Licenciatura em Computação, Licenciatura

em Letras - Língua Inglesa, Tecnologia em Agrimensura, Tecnologia em Gestão Comercial, Tecnologia em Petróleo e Gás e Tecnologia em Construção Naval. Essa diversificação reafirma o compromisso da UEA em oferecer uma educação relevante e atualizada, alinhada com as necessidades do contexto regional e nacional (Plano de Desenvolvimento Institucional 2007-2011/UEA).

1.4 Panorama da Educação Básica: o que os dados nos dizem?

A apresentação e análise de dados fundamentais provenientes do Censo Escolar de 2023 constituem uma etapa essencial para a delimitação e compreensão aprofundada do escopo desta pesquisa. Destacam-se, com especial ênfase, três aspectos que fundamentam a base deste estudo: o número de estudantes matriculados, a abrangência das instituições de ensino em pleno funcionamento e o total de docentes que integram o corpo educacional no contexto da Educação Básica em Itacoatiara.

A análise dos registros extraídos do Censo Escolar revela um contingente expressivo de 27.387 estudantes matriculados na Educação Básica, destacando a dimensão quantitativa do panorama educacional local e evidenciando a notável diversidade de estudantes no município. Essa diversidade constitui um elemento central para uma análise abrangente e precisa da realidade educacional de Itacoatiara, conforme ilustrado nos Quadro 3 e 4, que funciona como uma ferramenta visual esclarecedora dessa rica configuração educacional.

No Quadro 3, é apresentada a distribuição detalhada do número de estudantes matriculados, organizada por etapa de ensino, no município. O quadro proporciona uma visão clara e abrangente da quantidade de estudantes em cada fase educacional, permitindo uma análise precisa da distribuição escolar ao longo das diferentes etapas de ensino.

Quadro 3 – Números de estudantes matriculados por etapa de ensino em 2023

Número de Matrículas da Educação Básica, Itacoatiara/AM 2023					
ETAPA					
Educação Infantil		Ensino Fundamental		Ensino Médio	
Creche	Pré-escola	Anos Iniciais	Anos Finais	Regular	Integrado
660	3.418	9.722	7.829	5.390	368
TOTAL			27.387		

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do INEP (2024).

No Quadro 4, é apresentada a distribuição dos estudantes matriculados nas instituições de ensino, segmentada conforme a esfera administrativa – municipal, estadual, federal e privada. Além disso, o quadro também faz a distinção entre os estudantes matriculados nas áreas urbanas e rurais, proporcionando uma visão detalhada da educação no município e permitindo uma análise comparativa entre os diferentes contextos geográficos e administrativos.

Quadro 4 – Número de estudantes matriculados em 2023

Número de matrículas na Educação Básica, Itacoatiara/AM – 2023							
Localização e Dependência Administrativa							
Zona urbana – 16.800 matrículas				Zona rural – 10.587 matrículas			
Federal	Estadual	Municipal	Privada	Federal	Estadual	Municipal	Privada
-	7581	7.710	1.509	368	2.457	7.762	-
61,34%				38,66%			

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do INEP (2024).

Dentro desse contexto, o Quadro 5 se destaca como uma ferramenta essencial, apresentando a distribuição do número de estudantes matriculados em 2023 entre os 144 estabelecimentos de ensino localizados no município. Desses, 136 são instituições públicas, o que evidencia a abrangência do sistema educacional público em Itacoatiara. Além disso, vale ressaltar que oito instituições pertencem ao setor privado, enriquecendo a oferta educacional e promovendo uma maior diversidade no panorama educacional da cidade.

Quadro 5 – Número de estabelecimentos de ensino em 2023

Número de Estabelecimentos da Educação Básica - Itacoatiara/AM 2023										
TOTAL	Localização e Dependência Administrativa									
	Urbana					Rural				
	Total	Federal	Estadual	Municipal	Privada	Total	Federal	Estadual	Municipal	
144	38	-	14	16	8	106	1	5	100	-

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do INEP (2024).

A análise dos dados do Censo Escolar 2023, divulgados em fevereiro de 2024, revela desafios preocupantes na composição educacional dos 1.586 docentes em Itacoatiara, conforme

ilustrado no Quadro 6 e nos gráficos da Figura 6. A formação acadêmica e o nível de escolaridade dos docentes da Educação Básica são aspectos fundamentais a serem considerados.

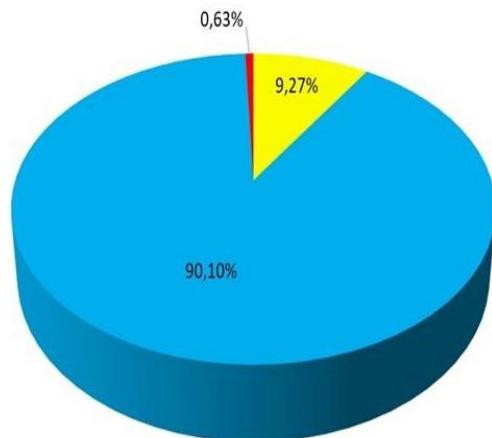
Quadro 6 – Nível de escolaridade e formação acadêmica dos docentes da Educação Básica em 2023

Nível de Escolaridade e Formação Acadêmica dos docentes de Itacoatiara/AM 2023								
Educação Básica			Superior			Pós-Graduação		
Total	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Total	Com Licenciatura	Sem Licenciatura	Especialização	Mestrado	Doutorado
147	1	146	1.439	1.429	10	689	55	7
TOTAL	1.586							

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do INEP (2024).

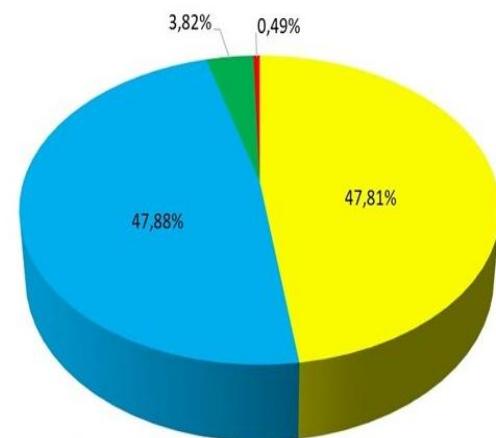
Figura 6 – Gráficos de Nível de escolaridade e formação acadêmica dos docentes da Educação Básica, Itacoatiara/AM, 2023

Nível de escolaridade dos 1.586 docentes de Itacoatiara segundo o senso de 2023.



- Nível Médio/Magistério ou inferior
- Nível Superior com Licenciatura
- Nível Superior sem Licenciatura

Nível de Pós-Graduação dos 1.439 docentes com Nível Superior de Itacoatiara segundo o senso de 2023.



- Não possuir Pós-Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do INEP (2023).

A presença de 9,27% de professores com formação acadêmica de nível médio/magistério ou inferior levanta preocupações relevantes sobre a qualidade da educação no município. Essa situação destaca fragilidades no planejamento da política de formação docente para a Educação Básica e levanta questionamentos quanto à capacidade desses profissionais de atenderem adequadamente às demandas pedagógicas e às necessidades educacionais dos estudantes.

Adicionalmente, o percentual de 0,63% de docentes com formação superior em cursos de bacharelado também merece atenção. Em um contexto educacional voltado prioritariamente para licenciaturas, a atuação de profissionais com formação não pedagógica sugere possíveis desafios de adequação às exigências do ambiente escolar. Essa realidade traz à tona questões sobre a preparação desses professores para lidar com as especificidades do ensino, especialmente no que tange à didática, metodologias e práticas pedagógicas.

Por outro lado, a predominância de docentes com formação em cursos de licenciatura, representando 90,10%, pode ser vista como um ponto positivo. A formação específica em educação desempenha um papel essencial na docência, pois capacita os professores a compreenderem teorias pedagógicas, desenvolverem habilidades de ensino e promoverem um aprendizado relevante para os estudantes.

Entretanto, é necessário destacar que a obtenção de uma licenciatura, por si só, não assegura a qualidade no ensino. Aspectos como a solidez da formação inicial, a atualização contínua de conhecimentos e práticas, o apoio institucional e a valorização da carreira docente são fundamentais para o desenvolvimento profissional e para o aprimoramento das práticas pedagógicas.

Diante desses dados, torna-se evidente a necessidade de políticas públicas e investimentos voltados à valorização e qualificação dos docentes em Itacoatiara. Isso inclui a implementação de programas de formação contínua, incentivos à capacitação profissional e a criação de condições de trabalho que estimulem o engajamento e o desenvolvimento dos professores. Somente por meio dessas ações será possível garantir uma educação de qualidade, promovendo o desenvolvimento integral de estudantes e professores no município.

Uma análise mais aprofundada das informações revelou nuances e padrões antes não evidentes. Observou-se que a formação dos docentes está diretamente relacionada às políticas educacionais adotadas pelo governo federal nas últimas décadas, refletindo tanto a oferta de programas de capacitação quanto as demandas do mercado de trabalho local e as necessidades dos estudantes. Nesse contexto, destaca-se a importância de investimentos em formação contínua, especialmente em programas de aperfeiçoamento e pós-graduação, como pilares para

o fortalecimento do corpo docente e a melhoria dos índices educacionais do município. Além disso, essa análise fornece elementos importantes para a elaboração de políticas públicas voltadas às áreas mais carentes, visando à construção de uma educação de qualidade que atenda a todos os estudantes de Itacoatiara.

1.4.1 Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

A educação em Itacoatiara reflete o compromisso com a qualidade e a eficiência do sistema educacional. Com a criação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em 2007, o município passou a ser avaliado quanto ao fluxo escolar e ao desempenho nas avaliações, permitindo uma análise abrangente da qualidade educacional local.

O IDEB foi instituído pelo Ministério da Educação, por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), reunindo em um único indicador dois aspectos fundamentais da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. Seu cálculo é baseado nos dados de aprovação escolar, extraídos do Censo Escolar¹⁶, e nas médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)¹⁷. Dessa forma, o IDEB se tornou um instrumento essencial para orientar políticas públicas voltadas à melhoria da qualidade educacional. Os quadros 7, 8 e 9 apresentam o IDEB de Itacoatiara, permitindo a análise do desempenho educacional do município no contexto regional.

O Quadro 7 destaca os resultados dos Anos Iniciais, conforme os dados do IDEB 2023:

Quadro 7 – Desempenho do município Anos Iniciais – IDEB, 2023

Itacoatiara – Anos Iniciais [5,6]			
Meta 4,8			
IDEB – Amazonas [5,7]			
5,77	x	0,98	= 5,6
APRENDIZADO		FLUXO	IDEB

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do IDEB (2023), INEP (2023); Qedu (2023).

¹⁶ O Censo Escolar é o principal instrumento de coleta de informações da educação básica e a mais importante pesquisa estatística educacional brasileira. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/censo-escolar>

¹⁷ O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>

O Quadro 8 apresenta o desempenho do município de Itacoatiara nos Anos Finais, com base nos resultados do IDEB 2023:

Quadro 8 – Desempenho do município Anos Finais – IDEB, 2023

IDEB – Itacoatiara – Anos Finais [4,7]		
Meta 4,9		
IDEB – Amazonas [4,8]		
5,01	x	0,95
APRENDIZADO	FLUXO	=
		4,7
		IDEB

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do IDEB (2021); (INEP); Qedu (2023).

O Quadro 9 apresenta o desempenho do município de Itacoatiara no Ensino Médio, conforme os resultados do IDEB 2023:

Quadro 9 – Desempenho do município Ensino Médio – IDEB, 2023

Itacoatiara – Ensino Médio [3,6]		
Meta 3,7		
IDEB – Amazonas [3,8]		
4,00	x	0,91
APRENDIZADO	FLUXO	=
		3,6
		IDEB

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do IDEB (2023) INEP; Qedu (2023).

A categorização das notas padronizadas foi definida com base em uma codificação cromática, elaborada a partir da análise das pontuações obtidas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Essa classificação considera duas variáveis essenciais: o desempenho médio nas avaliações, relacionado à ‘APRENDIZAGEM’, e o acompanhamento do ‘FLUXO’ escolar.

A dimensão da aprendizagem reflete diretamente na assimilação dos conteúdos pelos estudantes, servindo como um indicador fundamental do rendimento acadêmico. A avaliação desse aspecto considera tanto as notas obtidas quanto a capacidade dos estudantes de absorver e aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do processo educacional.

Por outro lado, a análise do fluxo escolar aborda a progressão dos estudantes ao longo dos anos letivos, oferecendo insights valiosos sobre a eficiência do sistema educacional em

garantir a continuidade do aprendizado. Essa variável abrange fatores como evasão, repetência e regularidade no percurso acadêmico.

O Quadro 10 ilustra a codificação cromática das notas padronizadas do IDEB, sintetizando essas informações.

Quadro 10 – Legenda de cores para a compreensão do IDEB, 2023

APRENDIZADO	
	A maioria dos estudantes tem um aprendizado adequado.
	Os estudantes estão acima da média de 97 e estão bem posicionados com relação ao resto dos municípios.
	Os estudantes estão abaixo da média de 97 ou perto dela.
	Os estudantes estão muito abaixo da média de aprendizado esperada.
FLUXO	
	Taxa de aprovação alta, com o uso do recurso de reaprovação como exceção
	Taxa de aprovação alta, porém com a reaprovação já aparente
	Taxa de aprovação com um valor mais baixo, reaprovação sendo bastante utilizada
	Taxa de aprovação com um valor crítico, recurso da reaprovação sendo muito utilizado
IDEB	
	A maioria dos estudantes tem um aprendizado adequado.
	O Ideb atingiu a meta nacional.
	O Ideb não atingiu a meta nacional, mas está pouco abaixo.
	O Ideb está muito abaixo da média nacional.

Fonte: Adaptado pelo pesquisador com base nos dados do IDEB (2023); INEP (2023); Qedu (2023).

Ao analisar os números do IDEB, fica evidente que Itacoatiara tem obtido resultados notáveis em determinados aspectos, enquanto ainda enfrenta desafios específicos em outros. A estratificação das notas padronizadas, apresentada pela codificação cromática, permite uma análise mais detalhada do desempenho geral das instituições de ensino, considerando o aprendizado dos estudantes, o fluxo escolar e os resultados em relação às metas estabelecidas.

Apesar dos desafios identificados, observa-se o compromisso do município com a melhoria contínua da qualidade da educação, evidenciado por esforços direcionados a alcançar e, em alguns casos, superar as metas estipuladas.

Com base nesses indicadores, infere-se que os gestores municipais e estaduais desempenham papéis fundamentais na busca por melhores resultados educacionais em Itacoatiara. Entre essas responsabilidades, destacam-se:

- 1) acompanhamento e avaliação: com o monitoramento contínuo dos índices educacionais para identificar avanços e áreas que demandam melhorias;
- 2) formulação de políticas educacionais: desenvolvimento de estratégias para enfrentar desafios específicos, incluindo programas de formação inicial e contínua para professores;
- 3) alocação estratégica de recursos: direcionamento de investimentos financeiros e humanos para as escolas que mais necessitam de suporte;
- 4) prestação de contas à sociedade: promoção da transparência e do engajamento público nos esforços de aprimoramento da educação.

Esse panorama destaca a importância de considerar as particularidades e os desafios do município, servindo como base para discussões mais amplas sobre os processos formativos. Compreender e atender às especificidades locais possibilita a implementação de ações, convertendo desafios em oportunidades para o aprimoramento da educação. Nesse contexto, torna-se fundamental refletir sobre o impacto das políticas educacionais na formação inicial e contínua dos professores, reforçando a necessidade de um ensino que favoreça tanto o desenvolvimento acadêmico quanto a formação integral dos estudantes.

A transição entre os capítulos estabelece uma conexão aprofundada entre o contexto histórico-geográfico e educacional de Itacoatiara e os desafios e possibilidades da formação contínua dos professores que ensinam Matemática. Dessa forma, o capítulo seguinte amplia essa perspectiva, explorando um novo horizonte investigativo que abrange a construção de saberes por meio da formação contínua, da neurociência e dos processos formativos. O foco recai sobre a qualificação docente e a promoção de práticas inclusivas, fundamentais para aprimorar o ensino de Matemática e fortalecer o papel do professor na mediação do conhecimento.

2 CONSTRUINDO SABERES: FORMAÇÃO CONTÍNUA, NEUROCIÊNCIA E OS PROCESSOS FORMATIVOS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

No contexto desta pesquisa, defendemos uma formação contínua para professores de Matemática que ultrapasse os interesses do Estado, integrando e valorizando os conhecimentos neurocientíficos relacionados à aprendizagem. Essa abordagem visa preparar o educador a compreender e acompanhar as transformações históricas, culturais, sociais e educacionais que têm marcado a educação nos últimos anos. Assim, propomos um processo formativo que vá além das fronteiras institucionais, qualificando os professores a interpretar e a adaptar-se às constantes mudanças do panorama educacional, de modo a promover um ensino dinâmico e alinhado às necessidades dos estudantes. Nessa perspectiva, concordamos com a provocação de Oliveira (2011, p. 87):

Qual o tipo de aprendizagem interessa ao educador? Se lhe interessar comportamentos que resultem em desempenho escolar, como matemática ou leitura sua atenção se direciona para funções intelectuais como a memória de trabalho, atenção. Se a intenção da aprendizagem se restringir a conhecer os conteúdos seu ensino não estaria estimulando todo o potencial do complexo cérebro-mente.

A relevância dessa questão é evidenciada nos estudos de Tardif e Lessard (2014), que discutem os propósitos da escola. Os autores destacam que cada instituição estabelece metas distintas e possui expectativas variadas em relação aos resultados do processo educacional. Essa diversidade de objetivos influencia diretamente a prática docente, moldando as abordagens e estratégias adotadas pelos professores.

Na realidade cotidiana, a tomada de decisões raramente é um processo linear ou simples, pois envolve uma série de fatores interligados. Motivações, sentimentos, emoções, atenção, percepção e antecipação convergem nesse processo, tornando-o ainda mais complexo, de modo que essa dinâmica pode levar o agente decisório a enfrentar desafios e irracionalidades inerentes à natureza humana, como pontuado por Pinker (2022).

Diante dessa complexidade que permeia a prática docente, destaca-se a relevância da formação contínua dos professores de Matemática, considerando seu papel essencial no ambiente escolar. Como protagonistas do processo educativo, esses docentes constroem um repertório de saberes teóricos e práticos ao longo de suas vivências profissionais. O aprimoramento constante, portanto, fortalece essa base e contribui diretamente para a elevação da qualidade do ensino oferecido aos estudantes.

Nessa perspectiva, a Neurociência Cognitiva apresenta-se como uma oportunidade essencial para integrar e valorizar os estudos neurocientíficos no aperfeiçoamento do ensino-aprendizagem, especialmente no contexto do ensino de Matemática numa perspectiva inclusiva. Nesse sentido, corroboramos as ideias de Relvas (2019), que destaca a relevância dos conhecimentos em Neurociência Cognitiva para os educadores, pois compreender os processos cognitivos dos estudantes permite ao docente desenvolver estratégias adequadas às suas especificidades. Assim, a formação contínua fundamentada nesses conhecimentos pode fortalecer a prática pedagógica, sobretudo no ensino de Matemática numa perspectiva inclusiva, promovendo uma experiência de aprendizagem mais enriquecedora para todos os estudantes.

2.1 Professores que ensinam Matemática e a formação contínua numa perspectiva inclusiva

A Matemática tem sido presença constante ao longo da trajetória humana, desde os conhecimentos primitivos até os dias atuais. Consolidou-se como instrumento que permeia a prática social e desempenha papel fundamental na construção do conhecimento, promovendo o desenvolvimento humano. No entanto, é essencial reconhecer que, apesar de sua relevância, a Matemática também pode ser utilizada como mecanismo de exclusão, o que torna necessária uma revisão crítica dos paradigmas educativos.

Diante desse desafio, quatro eixos conceituais tornam-se fundamentais para orientar uma reflexão crítica e construtiva sobre o ensino de Matemática. O primeiro diz respeito à prática pedagógica dos professores, evidenciando sua influência direta na formação dos estudantes. O segundo aborda a formação contínua dos educadores, ressaltando a busca permanente por novos saberes como elemento-chave para o aprimoramento profissional. O terceiro enfatiza a urgência de uma educação inclusiva, que assegure o direito de todos à participação e à aprendizagem, contribuindo para uma sociedade mais justa e igualitária. Por fim, o quarto eixo destaca a necessidade de um ensino de Matemática que conte com a diversidade dos estudantes, respeitando suas habilidades e necessidades específicas.

Ao considerar esses fundamentos, é possível compreender de maneira mais ampla a complexidade do ensino de Matemática na atualidade e, assim, favorecer uma prática pedagógica equitativa, crítica e sensível à inclusão

2.1.1 Professores que ensinam Matemática

Nos estudos de Paula (2014), ganha relevância a reflexão sobre os diferentes profissionais envolvidos no ensino de Matemática em distintas instituições. Nesse sentido, ganha destaque a tríade composta pelo professor de Matemática, pelo matemático e pelo educador matemático. Esses profissionais desempenham funções distintas, cuja compreensão aprofundada é essencial para uma prática pedagógica significativa. Assim, a análise crítica proposta por Paula convida a repensar as definições atribuídas a esses atores e as complexas interações entre eles no contexto educacional.

A partir dessa discussão, Paula (2014) ressalta:

O **professor de matemática** não se vê como alguém capaz de produzir matemática e, ao mesmo tempo, não vê em seus alunos o potencial de construção/reinterpretação dos conceitos da matemática escolar.

O **matemático** é o profissional ligado à pesquisa em Matemática, ao processo de “fazer matemática” compartilhado pela comunidade científica da Matemática.

O **educador matemático** que se vê como agente do processo de construção do conhecimento percebe também esse potencial em seu aluno (Paula, 2014, p. 163-164, grifo nosso).

Complementando essa discussão, fundamentamo-nos nos estudos de Fiorentini e Lorenzato (2012), que conceituam o educador matemático como um profissional que entende a Matemática não apenas como um conjunto de conceitos e técnicas, mas como uma ferramenta essencial para a formação cidadã. Sua atuação abrange a educação de crianças, jovens e adultos, contemplando o ensino da disciplina no Ensino Fundamental, no Ensino Médio e nas diversas modalidades da Educação Básica, bem como a formação de professores em programas de formação docente.

Nessa perspectiva, o educador matemático, ou seja, o professor que ensina Matemática, se percebe como um agente crítico. Sua prática se fundamenta em abordagens interpretativas e analíticas das ciências sociais e humanas, com o objetivo de desenvolver conhecimentos e estratégias pedagógicas que promovam uma formação ampla, humanizada e reflexiva, tanto para os professores quanto para os estudantes.

Diante desse contexto, Valente, Bertini e Moraes (2017), em seu estudo ‘Novos aportes teórico-metodológicos sobre os saberes profissionais na formação de professores que ensinam Matemática’, destacam que a definição mais precisa da profissão de educador matemático ocorre a partir do delineamento dos saberes matemáticos. Os autores caracterizam esses saberes da seguinte forma:

[...] os *saberes a ensinar* – referem-se aos saberes produzidos pelas disciplinas universitárias, pelos diferentes campos científicos considerados importantes para a

formação dos professores; [...] os *saberes para ensinar*, têm por especificidade a docência, ligam-se àqueles saberes próprios para o exercício da profissão docente. Assim, ambos os saberes constituem-se como saberes da formação de professores, mas a *expertise* profissional, o que caracteriza a profissão de professor, é a posse dos *saberes para ensinar* (Valente; Bertini; Moraes, 2017, p. 228, grifo do autor).

Essa abordagem mostra-se apropriada para compreender a complexidade e a singularidade dessa função educativa, pois valoriza tanto os conhecimentos científicos quanto a prática docente. Ao articular esses saberes, a formação do educador matemático torna-se mais abrangente, preparando-o para os desafios e exigências do ensino de Matemática na contemporaneidade.

2.1.2 Formação contínua de professores

Diante das profundas transformações nos âmbitos social, econômico, político e cultural contemporâneos, nota-se que os programas de formação contínua muitas vezes são concebidos sem considerar as aspirações individuais dos professores. Essa desconexão torna-se evidente quando se priorizam fatores como aumento salarial e progressão na carreira, em detrimento de uma formação voltada para o desenvolvimento humano, tanto pessoal quanto profissional (Miola, 2021).

Nesse sentido, adotamos a definição de Lima (2001), que concebe a formação contínua de professores como uma mediadora essencial do conhecimento crítico-reflexivo entre a prática docente e o desenvolvimento profissional. A autora elabora esse conceito a partir de uma reflexão sobre a música ‘Guerreiro Menino’, de Gonzaguinha, e o poema ‘Para os que virão’, de Thiago de Mello, sugerindo que a formação contínua pode se inscrever no horizonte da emancipação humana, mesmo diante das contradições da sociedade capitalista. Esse entendimento se fundamenta em uma análise aprofundada das relações entre o professor, sua prática educativa, o conhecimento e seu crescimento profissional, considerando os desafios impostos pelo contexto social e as exigências de uma educação crítica e transformadora.

Na mesma linha de raciocínio, Fürkotter (2014, p. 851) avalia essa formação

como a possibilidade de proporcionar aos professores momentos e espaços para vivenciar um processo constante de aprender a profissão de professor, não através do acúmulo de informações, mas por meio de seleção, organização e interpretação da informação. Quer dizer um espaço de repensar práticas e construir novos conhecimentos, num processo que tem início, mas não tem fim.

Assim, a formação contínua de professores é concebida como um processo dinâmico e permanente, semelhante ao fluxo constante da vida, sempre em evolução. Esse movimento reflete mudanças contínuas, moldadas por experiências singulares e pela possibilidade de transformações, a partir da compreensão crítica da realidade e da intervenção ativa nela.

2.1.3 Educação inclusiva

A concepção de inclusão pressupõe que sua efetivação seja construída dentro da comunidade escolar. Isso implica não só na implementação de políticas inclusivas, mas na promoção de uma cultura escolar que valorize a diversidade e acolha as diferentes habilidades e necessidades dos estudantes. Para Mendes (2006) a inclusão deve ser entendida como um processo coletivo, no qual a escola se torna corresponsável pela garantia de participação efetiva de todos.

Considerando, entretanto, que o conceito de inclusão escolar é ambíguo, porque ele assume o significado dentro de contextos históricos determinados que lhe dão definição, conclui-se também que cada comunidade deve buscar a melhor forma de definir e fazer a sua própria política de inclusão escolar, respeitando as bases históricas, legais, filosóficas, políticas e também econômicas do contexto no qual ela irá efetivar-se (Mendes, 2006, p. 401).

Nesse contexto, os debates contemporâneos sobre a inclusão evidenciam que o sistema educacional brasileiro enfrenta o desafio de desenvolver abordagens que considerem não apenas o ingresso, mas a permanência dos estudantes nas instituições de ensino (Mantoan, 2006). Para isso, torna-se imprescindível que as escolas revisem e aprimorem suas práticas pedagógicas e estruturas organizacionais, de modo a acolher a diversidade presente em seu corpo discente. Mantoan (2006) ressalta a urgência de soluções que ultrapassem a simples garantia de acesso, assegurando condições efetivas de continuidade e participação. A complexidade do processo inclusivo vai além da admissão formal, exigindo a criação de ambientes e práticas que respondam, de forma abrangente e significativa, às diferentes necessidades educacionais dos estudantes.

Nessa perspectiva, a análise enfatiza a necessidade de superar barreiras iniciais e promover uma participação ativa de cada estudante, respeitando suas particularidades individuais. A construção de um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo envolve o acesso físico, bem como a adaptação de métodos, recursos e estratégias pedagógicas que contemplam a diversidade de habilidades, formas de aprendizagem e necessidades específicas.

Assim, a inclusão se consolida como um compromisso contínuo de oferecer a todos os estudantes oportunidades equitativas e uma experiência educacional enriquecedora.

Stainback e Stainback (1999, p. 21) ampliam essa discussão ao definir a educação inclusiva “como a prática da inclusão de todos - independentemente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou cultural - em escolas e salas de aula provedoras, onde as necessidades desses alunos sejam satisfeitas”. No contexto apresentado, sustentamos a visão de que a educação inclusiva se configura como um modelo educacional abrangente, orientado para todos os estudantes, com o propósito de promover a formação e o desenvolvimento integral de cada indivíduo. Essa abordagem vai além da simples garantia de acesso e permanência, buscando estabelecer condições de aprendizagem que reconheçam e respeitem as diversas diferenças, particularidades e singularidades de cada estudante. Ao adotarmos a educação inclusiva, almejamos a igualdade de oportunidades e a criação de um ambiente educacional enriquecedor, que valorize a diversidade como um elemento fundamental para aprimorar a experiência educacional de todos os estudantes.

2.1.4 Educação Matemática Inclusiva

Falar sobre Educação Matemática Inclusiva é reconhecer um movimento coletivo de reflexão, pesquisa e prática que visa garantir o direito de aprender matemática a todos os estudantes, respeitando suas singularidades. Nesse contexto, destaca-se a atuação do Grupo de Trabalho ‘Diferença, Inclusão e Educação Matemática’ (GT13) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), criado em 2013. Desde então, o GT13 tem fomentado importantes discussões e publicações, contribuindo de forma significativa para a consolidação da Educação Matemática Inclusiva como campo de estudo e de ação pedagógica comprometida com a equidade.

As produções do GT13 estão presentes nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI) e em obras publicadas no contexto do evento. Esses materiais reúnem relatos de experiências, estudos de caso e reflexões teórico-metodológicas que evidenciam os desafios e as possibilidades do ensino de matemática para todos. Ao destacar a importância de adaptar as práticas pedagógicas às diferentes necessidades dos estudantes, reafirmam o compromisso com uma educação acessível, inclusiva e enriquecedora.

A Educação Matemática Inclusiva pode ser compreendida como um modelo educacional que busca integrar todos os estudantes ao processo de aprendizagem matemática, reconhecendo e valorizando suas particularidades. Seu objetivo é promover uma educação

equitativa, por meio de práticas pedagógicas diversificadas, que considerem as diferentes necessidades e as especificidades dos estudantes, assegurando que cada um tenha a oportunidade de desenvolver plenamente suas habilidades matemáticas. Como observa Nogueira (2020):

Atender às necessidades educacionais de *todos os alunos*, segundo princípio norteador da escola inclusiva, é propiciar a mesma educação a todas as crianças. Isso, em primeira instância, implica *legitimizar as diferenças* e não fazê-las desaparecer, com a adoção de currículos diferenciados e diferentes práticas pedagógicas em vigor em uma mesma sala de aula para que *todos os alunos possam acessar o objeto do conhecimento* (Nogueira, 2020, p. 122, grifos do autor).

Silva e Fernandes (2020) complementam essa discussão ao abordar a temática ‘O professor e os desafios da inclusão no ensino de Matemática’, destacando a insegurança que permeia o trabalho docente de muitos professores da área, o que limita suas práticas pedagógicas e dificulta a participação efetiva dos estudantes em sala de aula. Os autores questionam como adaptar o ensino de matemática para atender aos princípios da educação inclusiva, considerando conteúdos, recursos didáticos, postura profissional, assertividade e formas de interação que favoreçam a autonomia dos estudantes. Criticam, ainda, o ensino tradicional de matemática, centrado na repetição e na memorização, e defendem que essa área do conhecimento deve contribuir para a formação integral do sujeito.

Assim, a Educação Matemática Inclusiva constitui-se como um campo em construção que articula teoria, prática e reflexão crítica. Sua consolidação depende tanto de políticas e produções acadêmicas quanto do fortalecimento das práticas docentes cotidianas, capazes de transformar o ensino de Matemática em um espaço de equidade, emancipação e valorização da diversidade.

2.2 Percursos formativos do professor que ensina Matemática: aspectos históricos e metodológicos da Educação Matemática

No contexto educacional brasileiro, a atenção dedicada ao ensino de matemática tem origens que remontam a Luis Antonio Verney, cuja obra *Verdadeiro Método de Estudar*, publicada em Valência em 1746, já demonstrava uma compreensão precoce sobre a relevância desse campo de estudo. No entanto, um dos marcos mais impactantes nesse percurso foi a contribuição do renomado matemático alemão Felix Klein (1849-1925). Seu livro seminal, *Matemática elementar de um ponto de vista avançado*, publicado em 1908, exerceu um papel

fundamental na evolução do ensino de matemática no Brasil. Destaca-se que Klein defendia um enfoque educacional baseado em princípios psicológicos, em oposição ao ensino puramente sistemático (Miguel *et al.*, 2004).

Nesse contexto de transformação educacional, conforme apontado por Valente (2004), ao final da década de 1920, surgiram propostas inovadoras alinhadas às demandas da sociedade. O crescimento expressivo das atividades econômicas do setor terciário impulsionou a rápida expansão dos centros urbanos, o que exigiu a adoção de estratégias voltadas à qualificação profissional dos trabalhadores industriais. Esse movimento reforçou a necessidade de aprimorar o ensino de matemática, tornando-o mais conectado às exigências práticas do mundo do trabalho.

Propostas de modernização da matemática escolar brasileira foram levantadas, com base em um movimento internacional que culminou com a criação, em 1908, do IMUK (Internationale Mathematische Unterrichtskommission), isto é, “Comissão Internacional para o Ensino da Matemática”. Este movimento, presidido por Felix Klein (1849-1925), fazia-se representar em vários países, dentre os quais, França, Alemanha, Inglaterra, Itália e Estados Unidos, em que se procurava discutir e tentar solucionar as dificuldades nessa área (Valente, 2004, p. 303).

Valente (2016) ressalta que, enquanto defendia seus princípios, Felix Klein conduziu e disseminou seus estudos entre o final do século XIX e os primeiros anos do século XX. Em suas conferências voltadas a um público internacional, destacou suas pesquisas sobre o ensino de matemática, atribuindo-lhe um papel central dentro do próprio campo matemático. O impacto das ideias de Klein se fez sentir em diversos países, deixando uma marca duradoura no ensino de matemática e inaugurando abordagens metodológicas que posteriormente confeririam características distintas a essa área de estudo (Valente, 2016).

Nesse sentido, Miguel *et al.* (2004) enfatizam que, sob a liderança de Klein, a Educação Matemática se consolidou como uma subárea interdisciplinar entre a Matemática e a Educação. Esse avanço foi formalizado durante o Congresso Internacional de Matemáticos, realizado em Roma, em 1908, tornando-se um marco para a estruturação desse campo de conhecimento.

Desde Félix Klein, as propostas para mudanças no ensino de matemática circularam por muitos países, na busca de uma nova reorganização de métodos e conteúdos. No Brasil, isso não foi diferente. As ideias do matemático alemão sobre a unificação da matemática escolar inspiraram a primeira organização nacional curricular (Reforma Francisco Campos), vinda com a criação do Ministério da Educação e Saúde Pública, por meio de estudos de Euclides Roxo.

Euclides Roxo empreendeu uma verdadeira cruzada, no final dos anos 1930, para uma mudança no ensino de matemática. Seus longos artigos, publicados no *Jornal do Commercio*, no Rio de Janeiro, buscaram responder críticas que a ele foram dirigidas e ampliar o debate a respeito de um novo modo de pensar o ensino de matemática.

Tendo, principalmente, Félix Klein por referência (Valente, 2016, p. 7, grifos do autor).

O movimento inicial de renovação internacional do ensino de matemática, impulsionado por eventos como o Congresso de Roma em 1908 e o V Congresso Internacional de Matemáticos em 1912, teve repercussões marcantes no contexto educacional brasileiro. Entre elas, destaca-se a institucionalização da disciplina de Matemática no currículo escolar, reforçando a necessidade de criar faculdades de filosofia voltadas à formação de professores na área (Valente, 2005). De forma inovadora para a época, esse cenário fomentou debates sobre as diferenças entre a atuação do professor de matemática e a do matemático, uma questão enfatizada pelo autor.

Assim, vemos que a defesa da reforma no ensino de Matemática no Brasil, resultado das apropriações feitas por Euclides Roxo do movimento internacional iniciado em 1908, enseja uma discussão pública sobre o problema da formação do professor de Matemática para o ensino secundário brasileiro.

A controvérsia entre Euclides Roxo e Almeida Lisboa fornece muitos ingredientes preciosos para a compreensão de concepções diferentes acerca do ensino de Matemática. Em meio aos debates, emerge entre nós, pela primeira vez, a idéia de formação do educador matemático, apesar da questão não ser descrita com esses termos. Em substituição ao professor de Matemática, habilitado por sua ciência do conteúdo matemático, tem início o debate sobre a necessidade da formação pedagógica desse profissional. Almeida Lisboa é símbolo do matemático, do engenheiro que virou professor. Por outro lado, Euclides Roxo erige-se como um dos primeiros educadores matemáticos de nosso país (Valente, p. 94, 2005).

Segundo Valente (2005), é essencial destacar a significativa contribuição do professor Euclides Roxo como precursor na área da educação matemática no Brasil. Sua atuação no movimento de modernização do ensino de matemática o consolidou como uma figura central nesse contexto. Natural de Aracaju, Roxo se destacou desde cedo ao ser aprovado no exame de admissão para o Colégio Pedro II, onde demonstrou notável desempenho acadêmico, concluindo o curso de bacharelado em apenas seis anos.

Ainda de acordo com Valente (op. cit.), em 1915, Euclides Roxo iniciou sua trajetória docente como professor substituto de Aritmética no Colégio Pedro II. Três anos depois, assumiu a cátedra de Matemática da instituição, sucedendo o professor Eugenio de Barros Raja Gabaglia. Em 1923, lançou seu primeiro livro de circulação nacional, *Lições de Arithmética*, obra que marcou um avanço na produção de livros didáticos e passou a integrar a coleção das escolas da Congregação dos *Frères de l'Instruction*, conhecida pela sigla FIC.

Em 1925, Roxo foi nomeado Diretor do Externato do Colégio Pedro II e, em 1929, tornou-se membro do conselho diretor da Associação Brasileira de Educação (ABE). Sua

influência no ensino de matemática se consolidou ainda mais em 1937, com a publicação da obra *A matemática na educação secundária*, na qual detalha as influências do movimento de internacionalização do ensino de matemática em suas propostas pedagógicas (Valente, 2005).

Após o período pós-guerra, a Educação Matemática experimentou um significativo florescimento, com o desenvolvimento curricular prosperando e propostas de renovação ganhando notoriedade em diversos países da Europa e dos Estados Unidos. Nesse contexto, renomados psicólogos, como Piaget, Gagné, Bruner e Skinner, forneceram a base teórica para as inovações propostas. Em 1959, a Organização Europeia de Cooperação Econômica (OEEC) deu um passo fundamental ao realizar um colóquio em Royaumont (Miguel *et al.*, 2004).

De acordo com Miguel *et al.*, (2004), nesse evento, o renomado matemático Jean Dieudonné, uma das lideranças do grupo Bourbaki, proferiu o célebre grito “*À bas Euclide*”, que, embora inicialmente mal interpretado, marcou o início do movimento posteriormente reconhecido como Matemática Moderna. Esse episódio representou uma mudança importante nas abordagens pedagógicas, sinalizando uma nova era na Educação Matemática, influenciada por ideias emergentes na Europa e nos Estados Unidos.

Essa influência também se refletiu no Brasil, onde a abordagem do ensino de Matemática passou por transformações substanciais a partir do final da década de 1950, impulsionada pelo Movimento da Matemática Moderna (Gomes, 2013). Esse período foi marcado pelo início dos primeiros congressos nacionais de ensino, que desempenharam um papel fundamental na disseminação das novas propostas pedagógicas. O primeiro congresso ocorreu em Salvador, Bahia, em 1955, reunindo 115 professores de sete estados. O segundo foi realizado em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em 1957, com a participação de 240 professores. Já o terceiro congresso, ocorrido no Rio de Janeiro em 1959, contou com 500 participantes de 18 estados e marcou o surgimento das primeiras discussões sobre o Movimento da Matemática Moderna no país (Gomes, 2013).

Em 1961, no estado de São Paulo, foi fundado o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM), idealizado e coordenado pelo professor Oswald Sangiorgi. Inspirado em uma proposta de estudo americana, o grupo reunia professores universitários, secundários e primários, com o objetivo de disseminar o Movimento entre docentes de todos os níveis de ensino. Essas iniciativas foram fundamentais para a reformulação do ensino de Matemática no Brasil, alinhando-o às tendências educacionais da época.

No entanto, conforme análises de Soares (2001), a introdução da Matemática Moderna no currículo escolar brasileiro não obteve êxito na superação dos desafios inerentes ao ensino tradicional. O autor argumenta que esse insucesso se deve à implementação apressada e à falta

de um planejamento adequado, resultando na insuficiente preparação dos professores. Esse descuido comprometeu a eficácia do movimento, que não conseguiu atingir os objetivos de unificar, democratizar e tornar o ensino da Matemática mais acessível.

Quanto à mobilização dos professores em relação ao Movimento da Matemática Moderna, Soares (2001) argumenta que

[...] a maioria das opiniões nos levam a avaliá-lo de forma mais positiva e otimista, considerando-o como um marco para o início de uma nova fase de consciência do professor brasileiro.

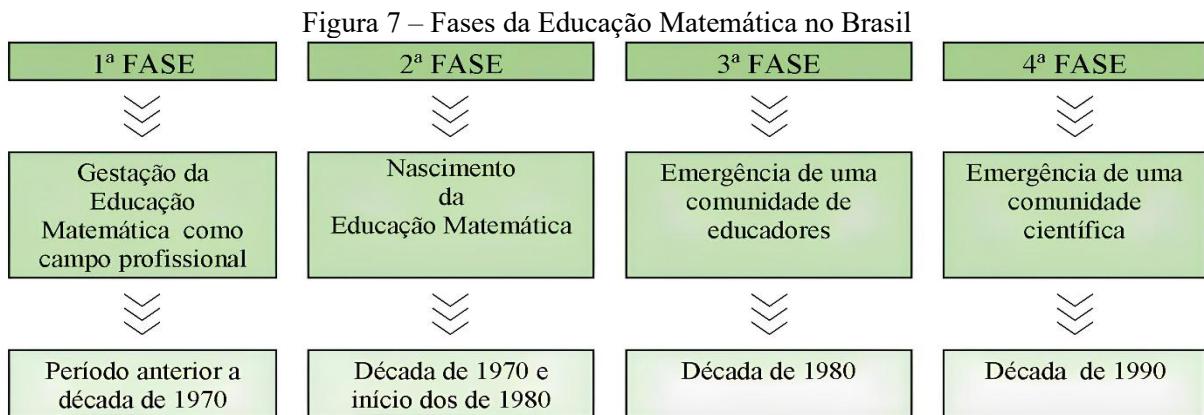
Nenhum outro movimento teve tanta repercussão entre os professores quanto o Movimento da Matemática Moderna. Acima de tudo a reforma contava com o otimismo e com a esperança dos educadores e, já que o ensino tradicional não respondia mais às exigências nem deles nem dos alunos, alguma alternativa ou proposta de mudança era vista inicialmente com bons olhos.

Assim, a época da Matemática Moderna foi uma fase de grande mobilização dos professores empenhados num objetivo único: melhorar o ensino de Matemática. Mesmo que esse objetivo não teria sido alcançado, o Movimento fez com que os professores começassem: a refletir mais sobre sua prática docente e sobre os verdadeiros propósitos do ensino de Matemática (Soares, 2001, p. 143-144).

Conforme Fiorentini e Lorenzato (2012), o período que se estende do início da década de 1970 até os primeiros anos da década de 1980 marca o surgimento da Educação Matemática no Brasil. Segundo os autores, essa fase foi caracterizada pelos primeiros indícios da consolidação de um novo campo profissional, impulsionado pela valorização da educação pelo regime militar como meio estratégico para a formação de uma mão de obra ‘mais qualificada’. Além disso, houve um expressivo expansionismo universitário, evidenciado pelo aumento das licenciaturas em Ciências e Matemática e pela criação de diversos programas de pós-graduação em Educação, Matemática e Psicologia.

A partir da década de 1980, com a abertura política e a redemocratização do país, novos desafios e questionamentos emergiram na Educação Matemática, impulsionando o desenvolvimento de diferentes abordagens investigativas. Esse contexto ampliou os horizontes dos estudos na área, incorporando outras dimensões além das perspectivas didático-metodológica e psicológica. Os autores destacam que, nos primeiros anos da década de 1990, a Educação Matemática conquistou reconhecimento pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), que, em 1997, instituiu o Grupo de Trabalho (GT) de Educação Matemática.

Na Figura 7, com base nos estudos de Fiorentini e Lorenzato (2012), é possível observar as quatro fases de desenvolvimento da Educação Matemática no Brasil como campo profissional e área de investigação.



Fonte: Adaptado de Fiorentini; Lorenzato (2012).

Cada etapa contribuiu de maneira singular para esse processo: a gestação das primeiras ideias abriu espaço para reflexões pedagógicas mais amplas, o nascimento da área consolidou a necessidade de metodologias próprias, a emergência de uma comunidade de educadores fortaleceu a identidade coletiva, e a institucionalização da pesquisa acadêmica, com a criação de sociedades e programas de pós-graduação, deu solidez científica ao campo. Assim, o percurso histórico revela um movimento contínuo de construção e afirmação, no qual a Educação Matemática se consolida hoje tanto no Brasil quanto no cenário internacional.

Na década de 1990, a Educação Matemática no Brasil consolidou-se como uma área de pesquisa extraordinariamente fecunda. Suas produções científicas passaram a se destacar pela solidez da base teórica e pela consistência das fundamentações que as sustentam, organizando-se sob o amplo espectro das chamadas ‘Tendências da Educação Matemática’. Esse conjunto abrange diferentes vertentes investigativas, entre as quais se incluem a incorporação de tecnologias digitais, a resolução de problemas, a contextualização histórica, a abordagem crítica da matemática, a matemática inclusiva e a formação de educadores matemáticos. Apesar de distintas em seus enfoques, todas essas abordagens convergem no propósito de aprimorar os processos de ensino-aprendizagem, como ressalta Valente (2016).

Entre essas tendências, algumas se mostram especialmente relevantes para a presente pesquisa. O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na Educação Matemática, por exemplo, acompanha a evolução da área desde a década de 1990 e tem exercido papel central na transformação das práticas pedagógicas, como ilustrado na Figura 8. Ao mediar novas formas de interação e aprendizagem, as TICs ampliam as possibilidades metodológicas e desafiam professores e estudantes a repensarem suas práticas, aproximando o ensino de matemática das demandas da sociedade contemporânea.

Figura 8 – Fases das tecnologias digitais Educação Matemática

1ª Fase 1985	>>>	Uso do <i>software</i> LOGO, as expressões “tecnologias informáticas” ou “tecnologias computacionais” foram usadas para referenciá-lo.
2ª Fase 1990	>>>	A partir da acessibilidade e popularização da informática, ficou evidente a existência de uma grande variedade de perspectivas sobre como estudantes, professores e pesquisadores viam o papel dos <i>softwares</i> educacionais em suas vidas pessoais e profissionais.
3ª Fase 1999	>>>	Nessa fase, devido a utilidade da <i>internet</i> , surgem e se consolidam as expressões como “tecnologias da informação (TI)” e “tecnologias da informação e comunicação (TIC)”. Nesse período a <i>internet</i> passou a ser utilizada nos cursos <i>on-line</i> de formação contínua de professores e o meio de comunicação usado era via <i>e-mail</i> , <i>chats</i> e fóruns de discussões.
4ª Fase 2004	>>>	Com o advento da <i>internet</i> , a qualidade de conexão, a quantidade e os tipos de recursos, à <i>internet</i> têm sido aprimorada e transformada em comunicação <i>on-line</i> . Nessa fase, se tornou comum uso do termo “tecnologias digitais (TD)” que é caracterizado por diversos aspectos, como: cenários inovadores de investigação matemática; diversos modos de comunicação passaram a estar presentes no ciberespaço; produção e compartilhamentos de vídeos <i>on-line</i> ; novos <i>designs</i> e interatividades; tecnologias móveis ou portáteis; redes sociais; <i>internet</i> em sala de aula, entre outros.
5ª Fase 2019	>>>	Foi marcada por mudanças significativas devido a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, que influenciou a presença de tecnologias digitais em Educação Matemática com uma intensidade que nenhum programa desenhado pelos seres humanos alcançou.

Fonte: Adaptado de Borba; Scucuglia; Gadanidis (2014) e Borba; Souto; Canedo Junior (2022).

A abordagem da História da Matemática, conforme enfatizado por Gomes e Rodrigues (2014), propõe que o uso de referências históricas antes da introdução de conceitos matemáticos representa uma oportunidade valiosa para o ensino. Essa estratégia busca motivar os estudantes, despertando seu interesse para a compreensão e aquisição dos conceitos matemáticos por meio da análise de sua evolução ao longo do tempo. No entanto, os autores apontam que a maioria dos livros didáticos não apresenta o desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos, o que dificulta sua incorporação pelos professores. Como consequência, muitos professores precisam buscar informações adicionais por conta própria para enriquecer o ensino em sala de aula.

Compreender a evolução do conhecimento matemático desde a antiguidade até os dias atuais, como ressaltado por Flemming, Luz e Mello (2005), oferece aos professores a possibilidade de diversificar suas estratégias pedagógicas. Essa abordagem favorece a exploração do potencial dos estudantes, incentivando o desenvolvimento de suas habilidades de análise e interpretação dos conteúdos matemáticos.

No campo da Educação Matemática, Rodrigues (2018) argumenta que essa área de investigação parte do pressuposto de que a disciplina não deve ser encarada como inerentemente difícil ou inacessível, especialmente em comparação com outras do currículo escolar. O autor propõe, portanto, a necessidade de repensar a forma como o conteúdo matemático é apresentado aos estudantes. Nessa perspectiva, destaca-se a relevância de uma abordagem inclusiva, voltada à construção de um ambiente de aprendizagem acessível e motivador. Essa concepção defende a adaptação de métodos e estratégias pedagógicas que contemplam a diversidade de habilidades e formas de aprendizagem presentes em sala de aula.

[...] para a Educação Matemática todos os esforços devem ser empreendidos para que o conhecimento matemático seja acessível **a todos** os alunos. Considerando, então, apenas o pressuposto essencial e os objetivos da Educação Matemática e da Educação Inclusiva, **os entrelaçamentos** entre elas já estão estabelecidos, evidenciando que pode ser até mesmo redundância se falar em Educação Matemática Inclusiva, uma vez que a ela é (ou deveria ser) naturalmente inclusiva (Nogueira, 2019, p. 10).

Além disso, Müller (2000, p. 133, grifo do autor) enriquece a discussão ao afirmar que o verdadeiro “saber pensar matemático dar-se-á quando a matemática for trabalhada de forma criativa, crítica e contextualizada. **O que**, e o **como** fazer precisam ser repensados, tendo-se em vista **para que** e o **quando** fazer Educação Matemática”. Nessa perspectiva, compartilhamos a compreensão de Viana (2003) sobre a Educação Matemática:

A *Educação Matemática* só é possível porque, uma vez que existe a matemática, as pessoas necessitam trocar experiências matemáticas entre si. Quero deixar claro aqui uma prioridade que dou à matemática: se ela não existisse, não haveria educação matemática. Mas não basta apenas que exista a matemática, ela deve ser instituída como uma prática social relevante, e é essa relevância e esse modo de instituição, que vão determinar a necessidade de uma *Educação Matemática*.

Nesse ponto não sou radical. Não vou colocar em questão a existência da matemática como forma de vida; não vou questionar a validade da importância que se atribui a ela, apenas saliento que não há qualquer particularidade da matemática que influa na educação matemática: ela não existe porque a matemática é difícil, porque é abstrata, porque é egocêntrica ou porque é bela...

A *Educação Matemática* depende, de modo radical, de como a sociedade institui, a cada época, a matemática como prática social relevante. A *Educação Matemática* existe porque, existindo a matemática, as sociedades, ao fazerm dela um dos elementos de sua cultura, criaram necessidades específicas de comunicação e, a par destas necessidades, encontram dificuldades no exercício desta comunicação. É em

função destas necessidades e dificuldades que se constituiu uma *Educação Matemática* (Vianna, 2003, p. 48, grifo nosso).

Assim, embasamos nossas conclusões nas análises de Müller (2000), que destacam as profundas transformações da sociedade contemporânea, manifestadas nos âmbitos laboral, social e cultural. Essas mudanças influenciam diretamente a dinâmica da relação entre escola e sociedade. O autor enfatiza a necessidade urgente de preparar os professores para lidar com essas transformações, visando não só à adaptação, mas à promoção de uma transformação humana justa e democrática. O objetivo central reside na capacitação tanto dos educadores quanto dos estudantes para atuarem ativamente na construção de uma sociedade composta por cidadãos críticos e inovadores, preparados para enfrentar desafios e contribuir para um futuro promissor.

2.3 Estado do conhecimento sobre a relação entre neurociência e a formação contínua de professores que ensinam Matemática

Este estudo realizou uma busca criteriosa para estabelecer uma base sólida à análise proposta, recorrendo à riqueza de informações disponíveis na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Em cada plataforma, foram utilizados descritores de forma isolada e/ou combinados com sinônimos, possibilitando a avaliação da amplitude e qualidade das produções acadêmicas disponíveis. Essa abordagem permitiu construir uma visão abrangente do panorama acadêmico relacionado ao tema investigado.

Os descritores selecionados para a pesquisa incluem “Neurociência”, “Matemática” e (“Formação contínua de professores” OR “Formação continuada de professores”), abrangendo o período de 2013 a 2022. A busca resultou nos seguintes quantitativos de trabalhos:

BDTD: Neurociência – 1.867 trabalhos; Matemática – 25.599 trabalhos; (“Formação contínua de professores” OR “Formação continuada de professores”) – 2.037 trabalhos.

CAPES: Neurociência – 846 trabalhos; Matemática – 21.423 trabalhos; (“Formação contínua de professores” OR “Formação continuada de professores”) – 996 trabalhos.

Ressalta-se que a plataforma CAPES não forneceu resultados para o período de 2019 a 2022.

A escolha estratégica da BD TD e do Banco de Teses da CAPES como fontes primárias visa garantir credibilidade, relevância e atualização à pesquisa. A análise individualizada dessas

bases possibilita uma compreensão aprofundada do estado atual do conhecimento na área, fornecendo um alicerce robusto para as análises e conclusões deste estudo.

Este capítulo inicial delineia a busca por uma base teórica consistente, ressaltando a abordagem meticulosa adotada e evidenciando a inter-relação entre a amplitude das fontes exploradas e a profundidade alcançada por meio do método científico. Ao destacar a magnitude e a qualidade das produções analisadas, este estudo se propõe a contribuir de maneira significativa para o avanço do conhecimento em sua área de investigação.

Nesse contexto, Romanowski e Ens (2006, p. 39) ampliam essa perspectiva ao se basearam em concepções que orientam as atividades do estado do conhecimento, destacando o papel do pesquisador na condução desse processo com rigor e integridade científica.

[...] podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada.

Essa estratégia revelou-se essencial para abranger uma diversidade ampla de literatura relevante ao tema em estudo. O uso de sinônimos para as *strings* ‘formação contínua de professores’ permitiu diversificar as abordagens de pesquisa e enriquecer a análise, incorporando diferentes perspectivas e nuances. A ampliação intencional do vocabulário de busca contribuiu para a inclusão de um conjunto mais extenso de trabalhos relevantes, favorecendo uma compreensão holística e aprofundada do campo de estudo, o que ampliou o alcance e a validade da pesquisa.

Antes de apresentar os métodos empregados na condução do ‘Estado do Conhecimento’, é importante destacar que os textos selecionados para análise, quando redigidos em línguas estrangeiras, foram traduzidos para o português por meio da plataforma *Google Tradutor*. Embora essa ferramenta seja útil na maioria dos casos, algumas nuances e sutilezas podem exigir revisão manual para garantir uma interpretação precisa e fiel ao contexto original. Para assegurar a qualidade da tradução, o processo envolveu uma análise minuciosa dos textos, garantindo que a essência e o significado fossem preservados, consolidando, assim, uma base sólida para a análise subsequente.

Após obtermos os dados sobre a quantidade de trabalhos disponíveis, realizamos uma busca combinada utilizando os três descritores: “Neurociência” AND “Matemática” AND (“Formação contínua de professores” OR “Formação continuada de professores”), aplicando os

filtros “Grande área do Conhecimento” e “Área de Concentração”. Essa estratégia resultou em 27 trabalhos, sendo 10 teses e 17 dissertações, considerando ambas as plataformas.

Para ampliar ainda mais a busca, consultamos outros indexadores utilizando as *strings* em inglês. No Scopus, foram encontrados 5 trabalhos com os descritores “*Neuroscience*” AND “*Mathematics*” AND “*Teacher training*”. Já na *Web of Science*, a busca resultou em 17 trabalhos, utilizando os mesmos descritores e o filtro “Categoria”. Os Quadros 11 e 12 apresentam uma síntese dos resultados obtidos.

Quadro 11 – Quantitativos de trabalhos encontrados no 1º levantamento da revisão

DESCRITORES E QUANTITATIVOS DE TRABALHOS NAS BASES DE DADOS		
PERÍODO: 2013-2022		
Descritores/ <i>Strings</i>	BDTD	CAPES
	Dissertações e/ou Teses	Dissertações e/ou Teses
Neurociência	1.867	846
Matemática	25.599	21.423
(“Formação contínua de professores” OR “Formação continuada de professores”)	2.037	471.864
Neurociência AND Matemática AND (“Formação contínua de professores” OR “Formação continuada de professores”)	1	26

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de dados obtidos na BDTD e CAPES (2023).

Quadro 12 – Quantitativos de trabalhos encontrados no 2º levantamento da revisão

DESCRITORES E QUANTITATIVOS DE TRABALHOS NOS INDEXADORES		
PERÍODO: 2013-2022		
Descritores/ <i>Strings</i>	<i>Scopus</i>	<i>Web of Science</i>
	Artigos e/ou Artigos de revisão	
Neuroscience AND Mathematics AND Teacher training	5	17

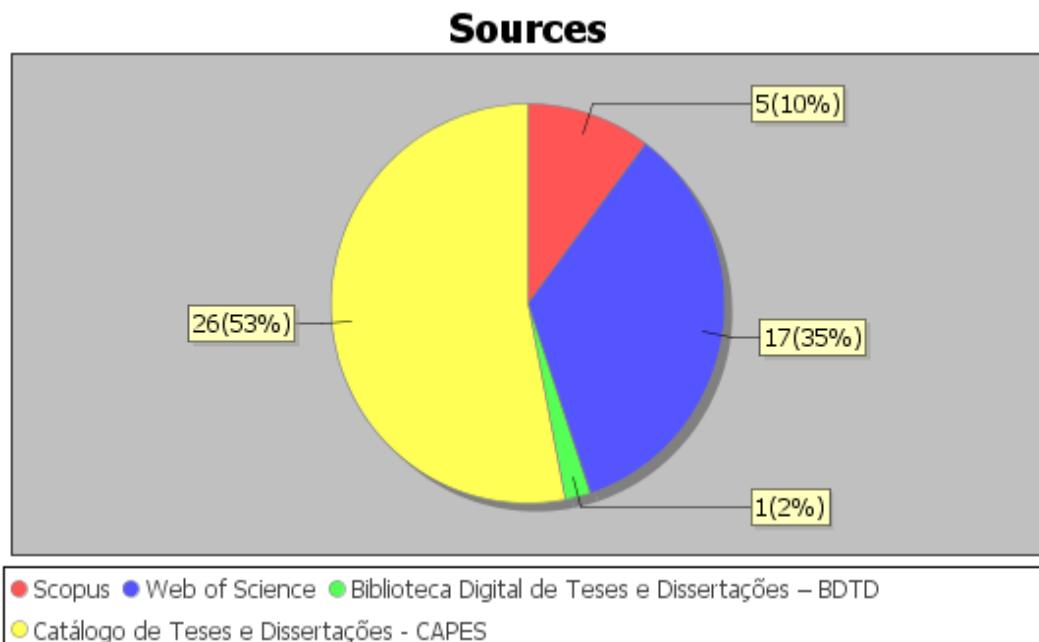
Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir de dados obtidos na Scopus e Web of Science (2023).

Na etapa seguinte, os resultados obtidos na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e no Banco de Teses e Dissertações da CAPES foram cuidadosamente organizados e importados manualmente para pastas específicas no software *Zotero*¹⁸. Vale destacar que os indexadores *Scopus* e *Web of Science* permitem a exportação direta dos resultados de busca para o formato *BibTex*. Em seguida, os arquivos foram transferidos para o software *StArt*, com a representação visual do percentual de trabalhos importados por indexador ilustrada na Figura 9.

¹⁸ Ferramenta gratuita, de fácil manuseio, que ajuda na organização de fontes de pesquisa com opção de serem exportados em outros formatos de arquivo. Disponível em: <https://www.zotero.org/>

Essa abordagem integrada, que combina a eficiência do *Zotero* com a capacidade de exportação dos indexadores para o formato *BibTex*, seguida pela importação no *StArt*, visa otimizar a gestão e organização do corpus bibliográfico. A Figura 9, ao apresentar graficamente o desempenho de cada indexador, proporciona maior transparência ao processo e oferece uma visão clara da contribuição de cada fonte na compilação dos dados. Essa metodologia robusta fortalece a estruturação do estudo, além de garantir a credibilidade e confiabilidade dos dados bibliográficos utilizados na pesquisa.

Figura 9 – Percentual dos trabalhos por indexador



Fonte: Elaborado pelo pesquisador via ferramenta *StArt* (2024).

O software *StArt*, desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LaPES) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), emerge como uma ferramenta essencial no suporte ao processo de revisão sistemática. De acordo com Hernandes *et al.* (2010), a ferramenta foi projetada para fornecer apoio completo em todas as fases da revisão, materializando-se por meio de uma árvore hierárquica intuitiva, localizada à esquerda da tela, que oferece funcionalidades específicas para cada etapa do processo.

Na fase de planejamento, o *StArt* facilita a criação do protocolo, estabelecendo as bases para uma revisão estruturada. Durante a execução, o *software* atua como uma interface fluida entre o usuário e a ferramenta, oferecendo funcionalidades que orientam o pesquisador nas fases de condução, seleção e extração de dados, tornando o processo mais eficiente e preciso. Na etapa de sumarização, o *software* permite uma análise detalhada dos dados, apresentando gráficos estatísticos que simplificam a interpretação dos resultados e possibilitam a elaboração

de um relatório final abrangente sobre a revisão. Assim, o *StArt* se configura como uma ferramenta técnica e uma aliada estratégica, que potencializa a eficácia e a qualidade do processo de revisão sistemática.

O que torna o *StArt* notável é sua capacidade de permitir o acesso contínuo às informações extraídas de cada estudo durante a fase de extração de dados, conforme destacado por Hernandes *et al.* (2010). Nesse sentido, Ghedin, Costa e Santos (2020) reforçam essa perspectiva, enfatizando que, devido ao caráter semiestruturado do *StArt*, cabe aos pesquisadores preencher, na fase de planejamento, uma série abrangente de itens. Entre os elementos destacados, estão a formulação da ‘Questão ou Problema de pesquisa’, os ‘Objetivos, a descrição da População’, os ‘Resultados’, a ‘Análise’, os ‘Comentários’, a ‘Classificação em Aceitar’, ‘Rejeitar e/ou Duplicado’, além dos ‘Critérios de Inclusão e Exclusão’ (Quadro 13).

Esse enfoque detalhado no planejamento demonstra como o *StArt* oferece acesso contínuo às informações e promove uma estruturação robusta e criteriosa desde as fases iniciais da revisão sistemática.

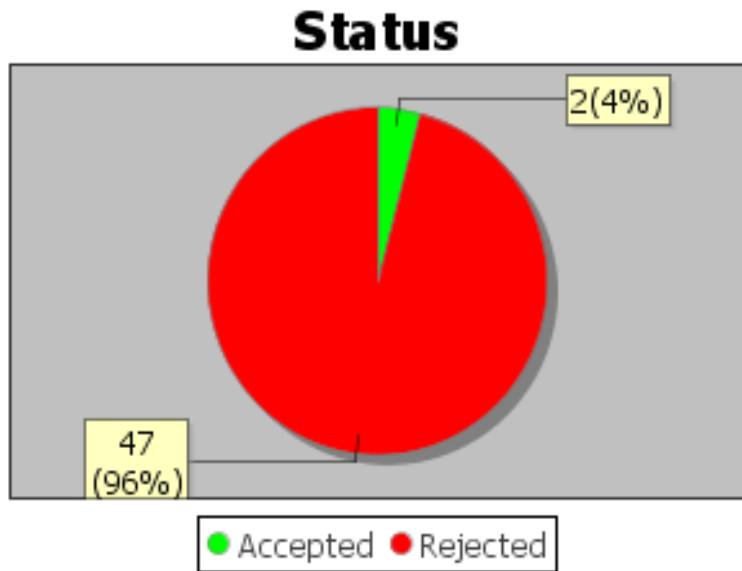
Quadro 13 – Critério de inclusão e exclusão propostos no protocolo

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
1. Serão incluídos artigos, dissertações e teses.	1. Serão excluídos trabalhos que não utilizem os estudos da neurociência na formação contínua e/ou continuada de professores que ensinam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.
2. Serão incluídos trabalhos que usem ou referenciem os estudos neurocientíficos na formação contínua e/ou continuada de professores que ensinam matemática.	2. Serão excluídos trabalhos que não apresentem resumo/abstract.
3. Serão incluídos trabalhos publicados e disponíveis integralmente nas bases científicas buscadas.	3. Serão excluídos trabalhos publicados não disponíveis integralmente via Portal Periódicos e bases científicas disponíveis na rede.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A seguir, foram realizadas as fases de ‘Seleção e Extração’. Na etapa de ‘Seleção’, os trabalhos passaram pelo primeiro filtro, sendo escolhidos com base na análise de seus títulos, resumos e palavras-chave, conforme os critérios estabelecidos no protocolo. A Figura 10 ilustra o percentual de trabalhos aceitos, rejeitados e aqueles com prioridade de leitura, neste estágio inicial de filtragem. Esse processo estratégico facilita a triagem preliminar e estabelece as bases para a fase subsequente de ‘Extração’, garantindo uma abordagem criteriosa e alinhada aos objetivos do estudo.

Figura 10 – Percentual dos trabalhos após o primeiro filtro



Fonte: Elaborado pelo pesquisador via ferramenta *StArt* (2024).

Na fase de Extração, os dois estudos selecionados no primeiro filtro (Quadro 14) passaram por uma nova etapa de análise. Essa fase envolveu uma leitura crítica das seções de introdução, metodologia, resultados e discussões, permitindo a reavaliação dos dados à luz dos critérios estabelecidos no protocolo. Como resultado, ambos os trabalhos foram excluídos por não abordarem o uso da neurociência na formação contínua e/ou continuada de professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou no Ensino Médio. Esse processo criterioso assegura que apenas estudos alinhados aos objetivos da pesquisa sejam mantidos, garantindo maior precisão na seleção.

Quadro 14 – Trabalhos submetidos à segunda etapa de filtragem

(continua)

Título	Autor(es)	Objetivo	Ano
Formação profissional de formadores de professores de Matemática: contextos e práticas pedagógicas na Licenciatura em Parintins. (TESE)	Isabel do Socorro Lobato Beltrão	Compreender as experiências dos formadores de professores, referentes a suas vivências no processo de construção de conhecimentos, subjacentes às práticas pedagógicas na Licenciatura em Matemática em Parintins-AM	2018
Integrating numerical cognition research and mathematics education to strengthen the teaching and learning of early number. (ARTIGO)	HAWES, Zachary <i>et al.</i>	Este estudo aborda a lacuna entre a pesquisa e a prática no ensino e aprendizagem dos números e a implementação de	2021

(conclusão)			
Título	Autor(es)	Objetivo	Ano
		um programa de formação de professores para o ensino da matemática nos Anos Iniciais que integrem as pesquisas cognitiva e a Educação Matemática.	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador via ferramenta *StArt* (2024).

A exclusão desses trabalhos, fundamentada na ausência da temática central da pesquisa, não reduz a relevância de suas contribuições. Pelo contrário, evidencia a necessidade de aprofundamento das investigações no contexto amazônico, uma região que enfrenta desafios educacionais específicos e requer soluções contextualizadas. Ambos os estudos analisados discutem aspectos essenciais da educação na Amazônia, evidenciando seus desafios estruturais e pedagógicos. No entanto, sua exclusão ressalta a necessidade de maior aprofundamento na relação entre formação docente e neurociência, um campo ainda pouco explorado nesse contexto.

Assim, essas pesquisas indicam caminhos para futuras investigações e demonstram a importância de ampliar os critérios de seleção em revisões bibliográficas, garantindo que estudos pertinentes ao aprimoramento da formação docente sejam considerados. Os resultados evidenciam que a relação entre neurociência e formação contínua de professores tem ganhado espaço nas pesquisas acadêmicas, especialmente no campo da Educação. No contexto desta pesquisa, destacam-se as contribuições da Neurociência Cognitiva para a formação contínua de professores de Matemática numa perspectiva inclusiva, embora esse crescimento ainda seja tímido na Amazônia quando comparado a outras regiões.

No âmbito das instituições públicas de ensino, especialmente na Amazônia, a neurociência oferece contribuições significativas. Os estudos neurocientíficos ampliam as possibilidades de exploração teórica, identificam estratégias inovadoras e favorecem abordagens que aprimoram os processos didático-metodológicos no ensino de Matemática. Diante dos desafios educacionais da região, marcados por especificidades geográficas e culturais, a aplicação da neurociência torna-se essencial, consolidando-se como um campo de investigação estratégico para a qualificação docente e o aprimoramento da educação.

Nesse contexto, a pesquisa se consolida como um agente transformador, promovendo o desenvolvimento profissional dos docentes e fortalecendo um ciclo contínuo de aprimoramento. Em um ambiente dinâmico e desafiador, onde adaptação e inovação são

essenciais, a incorporação da neurociência às práticas pedagógicas se apresenta como uma estratégia fundamental para a educação inclusiva. Na Amazônia, essa abordagem ganha ainda mais relevância, dadas as especificidades culturais e geográficas que demandam metodologias diferenciadas.

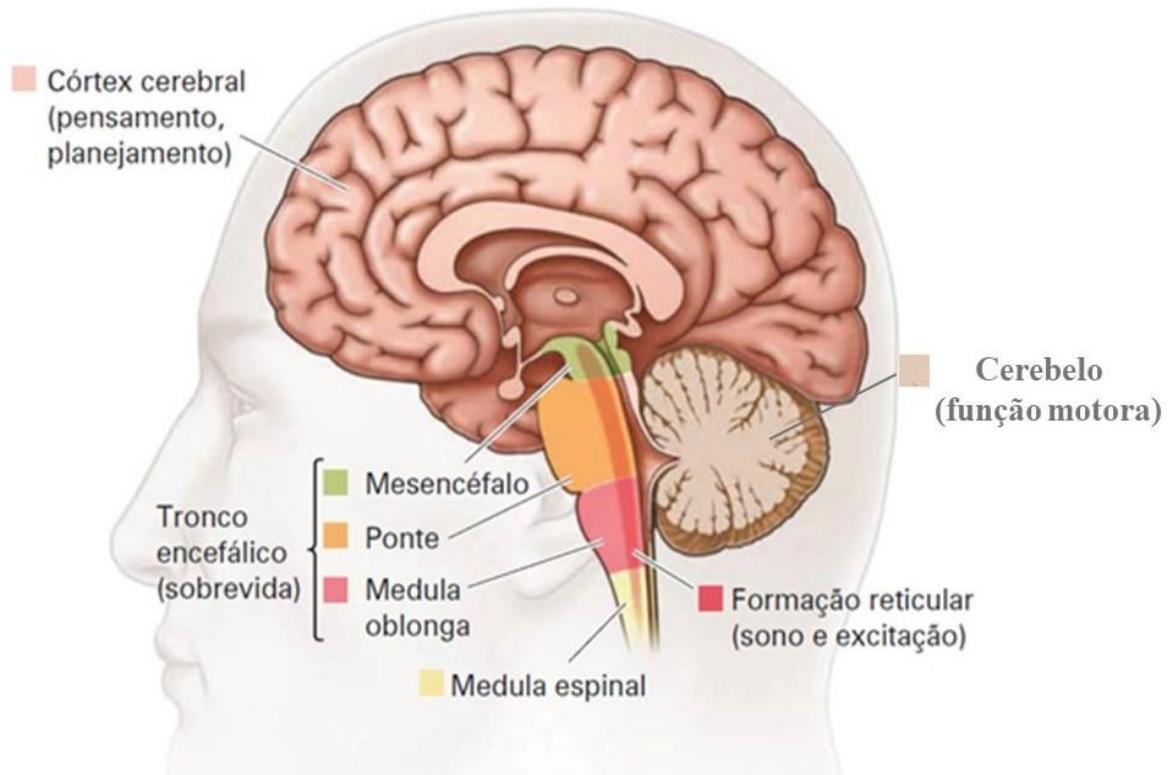
Com esse embasamento, ressalta-se a necessidade de aprofundar o diálogo entre os fundamentos neurocientíficos e os processos educativos. O próximo capítulo explora o funcionamento do cérebro humano, com ênfase nos processos cognitivos e suas implicações para a aprendizagem, especialmente no ensino de Matemática. Essa abordagem amplia a compreensão sobre as funções cognitivas e a tríade funcional da aprendizagem, indicando caminhos para a articulação entre teoria e prática, potencializando o trabalho docente e promovendo práticas inclusivas no contexto educacional.

3 FUNCIONAMENTO DO CÉREBRO: INTERLOCUÇÕES ENTRE NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO

A complexidade do cérebro humano, tanto em sua estrutura anatômica quanto em sua organização morfológica, ultrapassa os limites de um único campo do saber. Compreender esse fenômeno enigmático exige a integração de diferentes áreas do conhecimento, que se entrelaçam e dialogam continuamente. A construção do conhecimento sobre o funcionamento cerebral configura-se como uma jornada em constante expansão, na qual cada nova descoberta amplia as fronteiras da compreensão humana.

Carvalho (2011) destaca que vivemos no século dedicado ao estudo da mente e do cérebro, um período em que o avanço tecnológico exerce papel essencial. O progresso da Neurociência, impulsionado por tais inovações, tem permitido conquistas expressivas, que aprimoram de forma substancial a compreensão dos processos mentais. Esse avanço se reflete na literatura especializada, onde novas descobertas delineiam um campo dinâmico e em permanente evolução. Nessa perspectiva, Guerra (2010) ressalta que o desenvolvimento contínuo das Neurociências tem revelado aspectos fundamentais do funcionamento do sistema nervoso central, conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11 – Anatomia do Sistema Nervoso Central



Fonte: Adaptado de Gazzaniga; Heatherton; Halpern (2018).

De acordo com Gazzaniga, Heatherton e Halpern (2018), o córtex cerebral é responsável pelos pensamentos, percepções detalhadas e comportamentos complexos, permitindo a compreensão de nós mesmos, dos outros e do mundo. Em contraste, o tronco encefálico controla funções básicas de sobrevivência, como a frequência cardíaca e a respiração. A medula espinhal transporta informações sensoriais para o cérebro e sinais motores para o corpo, enquanto o cerebelo desempenha papel central na função motora, de modo que danos em diferentes áreas geram efeitos diversos.

O avanço da Neurociência tem revelado a complexidade do cérebro e fornecido uma base científica para compreender o processo de ensino-aprendizagem. Isso ocorre porque funções cognitivas e emocionais, essenciais para o cotidiano e as interações sociais, estão diretamente ligadas ao funcionamento cerebral. Assim, esse conhecimento permite uma análise precisa do impacto neural na prática docente, promovendo abordagens pedagógicas mais fundamentadas.

Lent (2010, p. 6) ressalta que “o que chamamos simplificadamente de Neurociência é na verdade Neurociências. No plural”. O autor critica perspectivas reducionistas que negligenciam a complexidade do Sistema Nervoso Central (SNC) e propõe sua divisão em cinco grandes áreas de estudo. Essa fragmentação, longe de ser limitadora, constitui um método adequado para explorar as múltiplas facetas e interconexões do SNC:

- a) Neurociência Molecular – estuda as diversas moléculas de importância funcional e suas interações no sistema nervoso, elucidando os complexos mecanismos que regem a função neural.
- b) Neurociência Celular – dedica-se à investigação das células que compõem o sistema nervoso, analisando sua estrutura e função, fornecendo a base para compreender as unidades fundamentais desse sistema.
- c) Neurociência Sistêmica – examina as células nervosas situadas em diferentes regiões, que formam sistemas funcionais relacionados aos sentidos, movimentos e percepção.
- d) Neurociência Comportamental – dedica-se ao estudo das estruturas neurais que estão associadas ao comportamento e outros fenômenos que influenciam em comportamentos específicos como o sono, comportamentos sexuais e emocionais.
- e) Neurociência Cognitiva – também denominada neuropsicologia, abrange o estudo da aprendizagem, linguagem, autoconsciência, memória e outros processos cognitivos complexos.

Entre essas subdivisões, a Neurociência Cognitiva merece destaque, pois se concentra no estudo do cérebro em sua relação com o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem. A

relação intrínseca entre cognição e aprendizagem é evidente: a cognição fundamenta os processos de aprendizagem, ao mesmo tempo em que a aprendizagem pode modificar estruturas cognitivas, como observa Gonçalves (2012). Essa interconexão evidencia as profundas interfaces entre os domínios da Neurociência e da Educação.

Eysenck e Keane (2017) lembram que o cérebro humano é composto por aproximadamente 100 bilhões de neurônios interconectados. Cosenza e Guerra (2011) acrescentam que o cérebro desempenha papel fundamental no sistema nervoso, permitindo que processemos as informações recebidas dos órgãos dos sentidos e as comparemos com nossas experiências e expectativas. Esse entendimento, especialmente reforçado pelas pesquisas em neuroimagem funcional, mostra-se essencial para compreender os mecanismos de percepção e interpretação do mundo externo.

Amthor (2017) amplia essa análise ao destacar a organização cerebral em dois hemisférios quase idênticos. O hemisfério esquerdo, que controla o lado direito do corpo, é especializado em linguagem, raciocínio baseado em regras e habilidades analíticas. Já o hemisfério direito, responsável pelo lado esquerdo do corpo, sobressai-se no reconhecimento de padrões visuais e na percepção holística.

Complementarmente, o neocôrte, conhecido como cérebro racional, é subdividido em quatro lobos principais, conforme ilustrado na Figura 12. Cada um desses lobos, segundo Amthor (2017), desempenha funções específicas.

Lobo frontal – é considerado o centro de controle dos movimentos, das emoções, comportamento e da tomada de decisão.

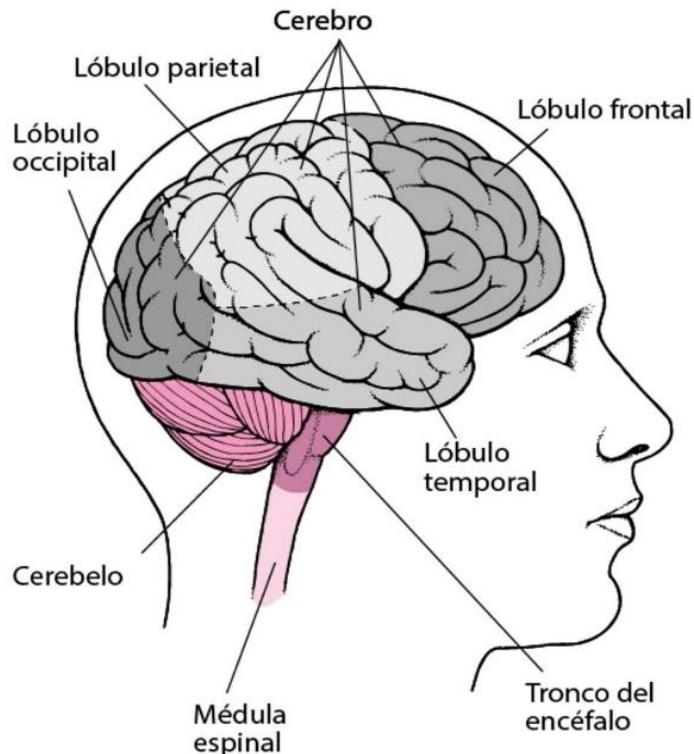
Lobo parietal – recebe e processa as informações sensoriais.

Lobo occipital – responsável por processar as informações de recepção e interpretação visual.

Lobo temporal – combina e processa informações visuais e auditivas para o reconhecimento dependente da memória.

Além desses, o cerebelo desempenha papel fundamental no aprendizado e no controle do ritmo das sequências motoras, bem como na manutenção da postura e do equilíbrio.

Figura 12 – Visualização do cérebro



Fonte: Freedman, Levin (2025).

Diante desse panorama estrutural e funcional, Simões e Nogaro (2016) ressaltam o impacto dos estudos em Neurociência na ampliação da compreensão sobre o cérebro e seu funcionamento, especialmente no campo educacional. Essa abordagem tem aprofundado o entendimento das bases neurobiológicas da aprendizagem, contemplando memória, emoções, percepção espacial e processamento sensorial, entre outros aspectos que podem ser estimulados em ambientes escolares.

Nesse sentido, Oliveira (2014) destaca o caráter transdisciplinar da Neurociência:

O termo **Neurociência(s)** se difunde como um conceito transdisciplinar ao reunir diversas áreas de conhecimento no estudo do cérebro humano. As dificuldades decorrentes de campos diversos de conhecimento, **Neurociência (cognitiva)** e **Educação**, diluem-se na medida em que cada um se apropria das terminologias do outro e buscam um novo conhecimento.

A **Neurociência (cognitiva)** se constitui como a ciência do cérebro e a **Educação** como ciência do ensino e da aprendizagem e ambas têm uma relação de proximidade porque o cérebro tem uma significância no processo de aprendizagem da pessoa. Verdadeiro seria, também, afirmar o inverso: que a aprendizagem interessa diretamente o cérebro (Oliveira, 2014, p. 14, grifo nosso).

Nessa mesma direção, Cosenza e Guerra (2011) enfatizam que é fundamental aos profissionais da educação compreender o funcionamento do sistema nervoso, a fim de discernir

com maior precisão os processos de aprendizagem. Esse conhecimento fortalece a prática pedagógica e evidencia a relevância da Neurociência Cognitiva no contexto escolar.

Dessa forma, é possível afirmar que os avanços neurocientíficos têm potencial para transformar a educação, promovendo práticas pedagógicas mais consistentes e contribuindo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, da qualidade de vida do indivíduo e do desenvolvimento da sociedade.

3.1 Os processos cognitivos e sua relação com a aprendizagem

A interdisciplinaridade das Neurociências promove um diálogo essencial com diferentes áreas do conhecimento, como neuropsicologia, psicologia cognitiva, antropologia e pedagogia. Essa interação permite compreender aspectos fundamentais da formação e do funcionamento dos circuitos neurais, tanto em sua estrutura anatômica quanto em seus processos fisiológicos. Tais circuitos regulam funções vitais, incluindo reflexos, integração sensorial, coordenação motora, respostas emocionais, aprendizagem e memória (Mourão-Júnior; Oliveira; Faria, 2011).

Segundo Janczura (2006), a Educação é considerada parte integrante da Ciência Cognitiva, dedicando-se ao estudo da aprendizagem por meio de abordagens experimentais, teóricas e aplicadas. Esse campo frequentemente emprega metodologias voltadas para a aquisição, desenvolvimento, acesso, utilização e representação do conhecimento. Nesse sentido, Fonseca (2014, p. 239) destaca que:

O termo cognição é, consequentemente, sinônimo de “acto ou processo de conhecimento”, ou “algo que é conhecido através dele”, o que envolve a coativação integrada e coerente de vários instrumentos ou ferramentas mentais, tais como: atenção; percepção; processamento (simultâneo e sucessivo); memória (curto termo, longo termo e de trabalho); raciocínio, visualização, planificação, resolução de problemas, execução e expressão de informação. Naturalmente que tais processos mentais decorrem por um lado da transmissão cultural intergeracional, e por outro, da interação social entre seres humanos que a materializam.

Dessa forma, compreender os processos cognitivos fundamentais e reconhecer como o cérebro utiliza essas habilidades para processar e analisar informações torna-se essencial para aprofundar os estudos sobre a aprendizagem e o desenvolvimento humano. Nesse contexto, a percepção desempenha um papel fundamental, pois estabelece a ponte entre os estímulos sensoriais e os processos cognitivos superiores.

Gazzaniga, Heatherton e Halpern (2018) caracterizam a sensação como um processo essencial no qual o corpo detecta estímulos físicos do ambiente e os transmite ao cérebro, podendo incluir ondas sonoras, luz, moléculas presentes nos alimentos e odores, além de variações de temperatura e pressão percebidas pela pele. Essa captação de estímulos representa a experiência direta e elementar da sensação, constituindo a etapa inicial e indispensável da percepção. Nesse estágio, não há interpretação ou análise, apenas o reconhecimento dos sinais físicos captados. É por meio desse processo que estabelecemos nosso primeiro contato com o mundo ao redor, fornecendo a base para mecanismos mais elaborados de percepção e compreensão no cérebro.

A percepção, por sua vez, pode ser definida por Behar e Perin (2015), como a capacidade dos organismos de coletar informações do ambiente, processá-las em diferentes níveis e integrá-las ao conhecimento prévio armazenado. Esse processo combina informações sensoriais com outras funções cognitivas, permitindo que o organismo interprete e compreenda o ambiente a partir dos estímulos recebidos pelos sentidos.

Segundo Lent (2010), a percepção humana é a capacidade de associar informações sensoriais à memória e à cognição, permitindo a formação de conceitos sobre o mundo e a orientação do comportamento. Embora dependa dos sentidos, distingue-se deles por se configurar como uma experiência mental singular. Além disso, envolve processos complexos interligados à memória e à cognição, consolidando-se como um elemento essencial da experiência humana.

Com base nessas considerações, pode-se inferir que a percepção é a capacidade humana de captar, processar e compreender informações, o que envolve a organização, interpretação e atribuição de significado aos estímulos inicialmente detectados pelos órgãos sensoriais. Trata-se de um processo cognitivo resultante da integração de sensações, conduzindo à consciência de objetos e eventos e permitindo a compreensão do ambiente (Schiffman, 2005).

No que se refere ao processo cognitivo da atenção, observa-se sua estreita relação com outros processos, como memória, aprendizagem, percepção e compreensão, sendo, muitas vezes, subestimado. No entanto, pesquisas no campo da ciência cognitiva têm aprofundado sua investigação (Simões; Nogaro, 2016).

Nesse contexto, Menezes *et al.* (2012) definem a atenção como um conjunto de processos neurais responsáveis por recrutar e selecionar estímulos, focando-se nos aspectos mais relevantes enquanto restringem outros a processamentos secundários. Os autores complementam essa definição ao descreverem a atenção como:

[...] funções relacionadas à atenção são responsáveis pelo ajuste dinâmico e flexível das percepções relacionadas à nossa experiência, à violação, às tarefas orientadas a objetivos.

[...] um sistema complexo de componentes integrantes que permitem ao indivíduo filtrar informações relevantes em função de determinantes internos ou intenções, manter e manipular informações mentais além de manipular de monitorar e modular respostas a estímulos. [...] está relacionado com vários processos básicos, como seleção sensorial (filtrar, focalizar, alterar a seleção automaticamente) seleção de respostas (intenção de responder, iniciação, e inibição, controle superviso) capacidade atencional (como alerta) e desempenho sustentado (como vigilância) (Menezes *et al*, 2012, p. 38-39).

No mesmo contexto, Lent (2010, p. 631) enfatiza que “prestar atenção é focalizar a consciência, concentrando os processos mentais em uma única tarefa principal e colocando as demais em segundo plano”. Segundo o autor, essa focalização só é possível devido à ativação seletiva de determinados neurônios no cérebro, os quais desempenham a tarefa principal enquanto inibem outras. Esse mecanismo reforça a complexidade e a seletividade inerentes à atenção, destacando sua relevância na organização dos processos cognitivos.

Nesse contexto, a memória se destaca como um dos pilares centrais dos processos cognitivos. Simões e Nogaro (2016) enfatizam que a memória humana é a base da aprendizagem, sendo essencial para a construção do conhecimento e a recuperação de informações previamente adquiridas. Esse processo influencia diversas atividades mentais complexas, como a escrita, a linguagem, a imaginação e a inteligência.

Ampliando essa perspectiva, Izquierdo (2014, p. 12) define a memória como "aquisição, formação, conservação e evocação de informações". O autor explica que a aquisição, também chamada de aprendizado ou aprendizagem, refere-se à incorporação de novos conhecimentos, sendo possível reter apenas aquilo que foi assimilado. Já a evocação, conhecida como recordação ou lembrança, diz respeito à capacidade de acessar informações previamente armazenadas, permitindo o acesso ao que foi efetivamente aprendido.

Nesse sentido, Silva (2021, p. 109) reforça essa relação ao afirmar que

quando conceituamos memória, parece que estamos falando de aprendizagem e, de fato, esses dois processos são interdependentes. No aprendizado, informações são obtidas (adquiridas) e modificam o sistema nervoso (armazenamento) podendo ser vistas em mudanças comportamentais (evocação ou recuperação). Evocação é a capacidade de buscar a informação que está armazenada em nossa memória, podendo ser esta de forma explícita (informações) ou procedural (habilidades).

Izquierdo (2014) aponta que a maior parte das informações registradas na memória é adquirida por meio dos sentidos durante experiências vivenciadas, embora algumas sejam geradas a partir do processamento interno de memórias preexistentes, podendo ser modificadas

ou não. Damásio (2011, p. 169) complementa essa visão ao afirmar que “[...] o cérebro retém uma memória do que ocorreu durante uma interação, e essa interação inclui fundamentalmente nosso passado, e até, muitas vezes, o passado de nossa espécie biológica e de nossa cultura”. Em termos gerais, os processos de aprendizagem e memória permitem que o sistema nervoso se adapte às condições do ambiente, contribuindo para a otimização do comportamento humano (Amthor, 2017). Nesse sentido, Kandel (2009) destaca que a estimulação recebida pelo cérebro provoca modificações nas sinapses, de modo que, quanto mais essas conexões são ativadas, mais elas se fortalecem e se multiplicam, favorecendo a consolidação da aprendizagem.

No contexto educacional, Janczura (2006) reforça a importância do estudo da memória ao demonstrar como a compreensão de seu funcionamento pode auxiliar os educadores a aprimorarem o desempenho dos estudantes na fixação e recuperação de conhecimentos a longo prazo. A memória, nesse sentido, não deve ser vista apenas como um repositório de informações, mas como um processo dinâmico que influencia diretamente a aprendizagem.

Os resultados das pesquisas sobre a memória humana podem orientar os educadores a escolherem os materiais para os estudantes e a dosar a quantidade de informação de forma a beneficiar a armazenagem e recuperação do conhecimento a longo-prazo. Além disso, professores podem ser orientados a organizar os conteúdos programáticos de forma significativa de maneira a aumentar a probabilidade da lembrança posterior das informações. Os estudos sobre o processo básico da memória mostram que algumas maneiras de armazenar as informações por longos períodos de tempo são mais produtivas do que outras (Janczura, 2006, p. 40).

Dando continuidade a essa perspectiva, o autor evidencia a superioridade da aprendizagem significativa em relação à repetição mecânica, ressaltando que a associação de novas informações aos conhecimentos previamente adquiridos amplia a retenção e favorece a recordação. Esse princípio reforça a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem a construção de sentidos e conexões, em detrimento da mera repetição de conteúdos, tornando o processo de aprendizagem mais consistente e duradouro.

De maneira semelhante, Simões e Nogaro (2016) enfatizam a interdependência entre percepção, atenção e memória, demonstrando que esses processos influenciam diretamente a aquisição de informações. Os autores exemplificam essa relação ao citar Izquierdo (2014), que ilustram duas situações distintas: um estudante pode ter dificuldades para lembrar o conteúdo durante uma prova caso esteja sob forte estresse, enquanto outro, em estado de alerta, será capaz de recuperar eficientemente as informações estudadas. Esses exemplos evidenciam a complexa interação entre os processos cognitivos e a influência de fatores externos na assimilação e recuperação de informações.

3.2 Cognição e sua relação com aprendizagem de Matemática

No livro *Origens Culturais da Aquisição do Conhecimento Humano*, Tomasello (2003) busca desvendar um enigma essencial da evolução humana. Ele argumenta que os seis milhões de anos de evolução biológica não foram suficientes para o desenvolvimento de todas as habilidades cognitivas necessárias à criação e perpetuação de tecnologias complexas, incluindo o uso de ferramentas, formas avançadas de comunicação, representação simbólica e organizações sociais estruturadas. Para o autor, a evolução cultural cumulativa oferece explicações mais plausíveis para as conquistas cognitivas humanas. Ele destaca que, ao longo da ontogênese, a construção de conceitos pela interação social desempenha papel central na constituição da cognição moderna, ressaltando a relevância dos eventos que ocorrem no desenvolvimento individual.

Concordamos com Tomasello (2003) ao destacar a importância da evolução cultural cumulativa e da interação social na formação das capacidades cognitivas modernas. Esse enfoque ilumina a trajetória evolutiva dos seres humanos e ressalta a relevância do contexto cultural e social na construção da cognição ao longo do tempo.

Nesse sentido, Tomasello (2003, p. 9) evidencia que:

[...] a evolução cultural cumulativa garante que a ontogênese cognitiva humana ocorra num meio de artefatos e práticas sociais sempre novos que, em qualquer tempo, representam algo que reúne toda a sabedoria coletiva de todo o grupo social ao longo de toda a sua história cultural. As crianças são capazes de participar plenamente dessa coletividade cognitiva a partir de mais ou menos nove meses de idade quando, pela primeira vez, começam a fazer tentativas de compartilhar a atenção e de aprender imitativamente de e através de seus co-específicos.

A aprendizagem, como processo dinâmico vinculado à história humana, possui natureza multidimensional. Cardoso e Muszkat (2018) destacam que esse fenômeno resulta da interação entre fatores ambientais, emocionais e neurobiológicos. Iniciando-se nas habilidades inatas, relacionadas à maturidade funcional das redes cerebrais, a aprendizagem se expande por meio da exposição a experiências educacionais, culturais e ambientais. Dessa forma, constitui-se como um fenômeno holístico, que transcende a dicotomia entre natureza e cultura, dimensões intrínsecas e extrínsecas, oferecendo uma compreensão mais ampla de como os indivíduos absorvem e aplicam conhecimentos ao longo da vida.

A origem dos números naturais está ligada às necessidades humanas de contar e de medir, tanto coleções de objetos como quantidades abstratas de tempo (dias, estações, períodos lunares). As civilizações egípcia, babilônica, maia e romana, entre outras,

desenvolveram seus próprios sistemas de numeração em decorrência do agrupamento de quantidades em conjuntos. Desta forma, o número é um parâmetro fundamental com o qual construímos sentido ao mundo que nos rodeia, todavia, para entender como o uso do número é intuitivo, basta observarmos três argumentos.

Primeiro, não só podemos rapidamente e com precisão perceber a numerosidade de pequenas coleções de coisas, mas boa parte das línguas têm numerais. Segundo, todos nós aprendemos, mais ou menos espontaneamente, a calcular em nossos dedos. Terceiro, a maioria de nós tem fortes intuições aritméticas, o que nos permite decidir rapidamente que 9 é maior do que 5, que 3 está situado no meio de 2 e 4, entre outras ideias intuitivas (Cardoso; Muszkat, 2018, p. 74).

Nesse contexto, o senso numérico destaca-se como uma habilidade cognitiva inata que influencia a aprendizagem matemática. Dehaene (2001) explica que ele permite estimar quantidades, identificar erros e realizar comparações. Spinillo (2010, p. 85) complementa ao defini-lo como “como uma habilidade cognitiva que permite que o indivíduo interaja de forma bem sucedida com os vários recursos que o ambiente fornece, de maneira que se torne capaz de gerar soluções apropriadas para realizar atividades do cotidiano que envolve a matemática”. Embora não haja consenso absoluto sobre sua definição (Corso; Dorneles, 2010), os estudos convergem em reconhecer seu papel essencial no desenvolvimento do pensamento matemático.

Radford (2011) acrescenta que, embora haja um reconhecimento crescente do impacto dos contextos social, político e cultural na forma como compreendemos o mundo, ainda não está totalmente esclarecido em que medida os conceitos matemáticos, assim como outros conceitos, são influenciados pela cultura. Esse questionamento evidencia a complexidade da relação entre a construção do conhecimento matemático e os diversos fatores que moldam o pensamento humano. Apesar do consenso sobre a relevância da cultura na forma como os indivíduos interagem com os saberes matemáticos, os mecanismos exatos dessa influência ainda necessitam de maior aprofundamento e investigação.

Nesse sentido, Sousa e Matias (2020) acrescentam que as habilidades cognitivas, tanto de natureza biológica quanto cultural, desempenham um papel essencial na aprendizagem matemática, abrangendo processos como abstração, processamento fonológico, cálculo mental e habilidades visuoespaciais. Essa perspectiva reforça a ideia de que o entendimento matemático emerge de uma interação complexa entre fatores biológicos e culturais, evidenciando a necessidade de considerar múltiplas dimensões no estudo da aprendizagem matemática.

O processo de Aprendizagem do Cálculo apoia-se então, conforme o ponto de vista da Neurociência, em processos inter-relacionados com a emoção, com a razão, com a linguagem e com todos os órgãos dos sentidos e, também é claro, com a memória, de tal forma emaranhados que não se consegue estudar a Aprendizagem (Cálculo) sem

levar em consideração simultaneamente todos os aspectos envolvidos, sejam eles de cunho neurológico ou psicológico. [...]

A capacidade de decidir é, em Matemática e particularmente no Cálculo, uma condição *sine qua non* para que o conhecimento seja construído. Decidir é poder escolher um caminho entre outros, escolher uma hipótese entre duas, escolher a validade ou a refutação de uma conjectura hipotética (Marini, 2018, p. 89).

Nessa direção, Mlodinow (2022) reforça a ideia de que o processamento da informação biológica está intrinsecamente ligado à emoção e, na verdade, não deveria ser dissociado dela. Em outras palavras, para os seres humanos, emoção e pensamento racional não são opostos, ao contrário, a emoção é uma ferramenta essencial nesse processo. O autor argumenta que as emoções não apenas influenciam, mas também potencializam o pensamento racional, auxiliando os indivíduos na tomada de decisões mais assertivas. Além disso, desempenham um papel fundamental no aprimoramento dos relacionamentos e da comunicação, tornando a interação humana mais dinâmica e enriquecedora.

Coelho (1980) complementa essa perspectiva ao enfatizar que a emoção está tanto no estímulo quanto no resultado do trabalho mental, influenciando a percepção e a interação com o ambiente. Nesse sentido, a emoção atua como um elo entre o mundo externo e interno, determinando o relacionamento com o meio externo (no sentido eferente) e repercutindo internamente em qualquer imagem percebida ou evocada (no sentido aferente). Essa dinâmica se estabelece desde os primeiros contatos do ser humano com a realidade, sendo fundamental para a continuidade das experiências e para a formação da unidade subjetiva do eu (Coelho, 1980).

Além disso, pesquisas mais recentes têm explorado a relação entre cognição e emoção em diferentes contextos, incluindo o pensamento numérico. Andrade, Prado e Carmo (2015) destacam que as representações numéricas e o pensamento matemático são influenciados por um senso numérico intrínseco não verbal, sustentado por sistemas exatos e aproximados de quantificação.

Nessa perspectiva, evidencia-se que as crianças desenvolvem um sólido senso numérico, que lhes permite compreender o significado das quantidades. Como afirmam Corso e Dorneles (2010, p. 299), “um senso numérico bem desenvolvido é refletido na habilidade da criança de estimar quantidade, reconhecer erros de julgamento de magnitude ou de medida, fazer comparações quantitativas do tipo maior do que, menor do que, e equivalência”. Andrade, Prado e Carmo (2015) reforçam essa ideia ao apresentar evidências experimentais que mostram que até mesmo bebês pré-verbais conseguem preservar a representação de objetos ocultos e

suas características quantitativas, mesmo quando controlados os efeitos de preferência por familiaridade sensorial.

Com base nessas evidências, Molina *et al.* (2015) sugerem que a escolarização transforma as capacidades numéricas inatas em habilidades secundárias, organizadas mentalmente ao longo da vida. Nesse contexto, Sanchez Júnior e Blanco (2018) classificam as habilidades matemáticas dos seres humanos em duas categorias: ‘primárias’, que abrangem uma compreensão implícita de numerosidade, ordinalidade, início da contagem e aritmética simples, sendo de origem biológica e desenvolvidas gradualmente nos anos pré-escolares; e ‘secundárias’, determinadas culturalmente pelo sistema de ensino, as quais envolvem o conceito de número, a contagem, a aritmética, o cálculo e a resolução de problemas escritos.

No entanto, Ghedin (2012) observa que a manifestação dessas habilidades, ou sua ausência, está relacionada à dinâmica do sistema cognitivo humano. Esse sistema possui uma dinâmica própria, baseada

[...] em alguns processos de atenção, motivação, memória e esquecimento, que não podem ser reduzidos à sua dimensão social, embora estejam radicalmente relacionados no processo histórico da evolução humana. Por mais mediação social que haja, o aprendiz deve exercer determinadas atividades ou processos mentais para mudar seu conhecimento ou adquirir novas habilidades. Os processos de aprendizagem, embora se vejam influídos ou modulados culturalmente, respondem à peculiar dinâmica do sistema cognitivo humano, ocorrem "dentro" do aprendiz (Ghedin, 2012, p. 34-35).

Ao aprofundarmos a análise, é essencial considerar todas as dimensões desse processo, reconhecendo sua singularidade e fragilidades. Nesse contexto, destaca-se a complexa rede de relações que possibilita o vasto campo do conhecimento humano, conforme destacado por Ghedin (2012). Refletindo sobre o desenvolvimento e a aquisição de habilidades matemáticas, é fundamental levar em conta as características únicas de cada indivíduo.

A diversidade presente nas características de cada indivíduo se configura como um fator determinante no processo de assimilação da matemática. Cada aprendiz possui um conjunto único de habilidades, preferências e desafios, moldados pela interação de fatores biológicos, culturais e ambientais. Reconhecer essa diversidade é essencial para promover práticas inclusivas, compreendendo que não existe uma abordagem única para todos.

Dessa forma, ao adotar uma perspectiva ampla e sensível à individualidade, podemos criar ambientes educacionais que valorizem e respeitem as diferenças, oferecendo oportunidades para que cada estudante explore, comprehenda e utilize suas habilidades matemáticas de maneira única. Essa atenção às particularidades enriquece a jornada

educacional e contribui para a formação de cidadãos confiantes e preparados para enfrentar os desafios de uma sociedade cada vez mais orientada pela tecnologia e pela informação.

3.3 Desdobramentos da Neurociência Cognitiva no aprimoramento do ensino-aprendizagem de Matemática

Ao observar o panorama histórico do ensino de Matemática nas últimas décadas, é evidente que este campo do conhecimento passou por diversas fases, enfrentando desafios persistentes na Educação Básica. Apesar dos avanços e transformações, a Matemática continua sendo um dos principais obstáculos no ambiente educacional. Siqueira (2019) propõe a hipótese de que a abordagem tradicional desse conteúdo pode, por vezes, dificultar o processo de aprendizagem.

Essa problemática nos leva a considerar a Neurociência Cognitiva como uma área do conhecimento valiosa. Ela oferece vantagens substanciais ao elucidar os mecanismos de difícil compreensão pelos quais ocorre o aprendizado, destacando a interconexão complexa das redes neurais. O diferencial dessa abordagem é a recusa em tratar o ensino de Matemática de forma isolada, reconhecendo-o como parte integrante de um amplo contexto cognitivo.

A exploração das dinâmicas cerebrais envolvidas na assimilação de conceitos matemáticos abre portas para o aprimoramento das estratégias pedagógicas. Ao incorporar as ideias neurocientíficas à prática educacional, surge a perspectiva de desenvolver métodos inovadores que respondam à complexidade intrínseca da disciplina e se adaptem às características individuais dos estudantes. Essa sinergia entre Neurociência Cognitiva e ensino de Matemática pode oferecer uma alternativa para superar desafios persistentes e transformar a experiência educacional, tornando-a mais envolvente e alinhada às necessidades dos estudantes.

Nesse mesmo sentido, González Rey (2006, p. 31) reforça que:

A aprendizagem no cenário escolar está orientada mais pela transmissão de conhecimentos verdadeiros, do que pela discussão e reflexão dos conteúdos apresentados: aos alunos lhes é transmitido um mundo feito, não um mundo em processo de construção e representação, o que desmotiva a curiosidade e o interesse deles. Nesse processo, desestima-se o pensamento em prol da memória.

O trabalho conduzido por Costa e Ghedin (2021) evidencia avanços notáveis nos estudos sobre a cognição matemática ao longo das últimas duas décadas. Esses avanços possibilitam uma compreensão mais profunda dos processos cognitivos que, anteriormente, eram negligenciados devido ao desconhecimento, especialmente no que se refere à

aprendizagem. Ressalta-se que os estudos da Neurociência Cognitiva oferecem valiosas contribuições, pois a convergência entre essa área de estudo e a Matemática promete estabelecer uma base científica robusta para orientar a prática docente.

Ao compreender o funcionamento do cérebro, os educadores têm a oportunidade de desvendar o intrincado processo de ensino-aprendizagem de Matemática, representando esse complexo sistema de interações por meio da Neurociência Cognitiva (Pizyblski, Santos Júnior, Pinheiro, 2009). O estudo e a discussão sobre a interconexão entre cognição e Matemática destacam a notável capacidade humana de utilizar ou adaptar esquemas e estruturas cognitivas já estabelecidos para resolver novas situações-problema em contextos diversos. Como apresentado por Molon (2022), cada indivíduo pode ajustar esses esquemas para enfrentar desafios em diferentes contextos.

As atividades matemáticas que utilizamos em nossa cultura exigem o recrutamento e a adaptação de vários circuitos nervosos que, embora não sejam programados geneticamente para os processos matemáticos, passam a executar essas funções de forma integrada com os circuitos que originalmente lidam com a noção de quantidade (Cosenza, Guerra, 2011, p.111-112)

Para compreender esse processo de construção do conhecimento, é evidente a necessidade de maiores estudos sobre a cognição, especialmente por parte dos professores, a fim de promover o desenvolvimento das habilidades matemáticas em estudantes com dificuldades de aprendizagem (Sanchez Júnior; Blanco, 2018). Nesse contexto, as contribuições de Costa e Ghedin (2021) são significativas ao destacar que, embora a Neurociência Cognitiva e a Didática da Matemática apresentem naturezas e objetivos distintos, há uma convergência quando a pesquisa se foca na cognição matemática, permitindo diálogos promissores entre as explicações neurobiológicas e as questões pedagógicas.

Diante dessa circunstância, a formação contínua dos professores responsáveis pelo ensino de Matemática se destaca como um elemento essencial. Nesse sentido, Silva e Bastos (2012) concluem que o desenvolvimento formativo da docência não se restringe à área de metodologias de ensino ou aos conhecimentos específicos necessários à formação docente. Esse movimento deve ser estruturado dentro de um amplo contexto social, educacional e neurocientífico, fundamentado em uma formação teórica sólida, interdisciplinar e contextualizada. De forma semelhante, Alferes (2009, p. 26) corrobora, afirmando que:

[...] é necessário conceber uma concepção de formação continuada que valorize o conhecimento científico, destacando o caráter sócio-histórico dessa formação, assim como a necessidade de um profissional de caráter amplo, com pleno domínio e

compreensão da realidade de seu tempo, com desenvolvimento da consciência crítica que lhe permita interferir e transformar as condições da escola, da educação e da sociedade.

Sob outra perspectiva complementar, Pimenta (2006) reforça a necessidade das teorias da educação na formação contínua de professores, destacando que essas teorias oferecem diversas perspectivas para uma ação contextualizada. Elas fornecem uma visão analítica que capacita os educadores a compreenderem os contextos históricos, sociais, culturais e organizacionais, permitindo-lhes adaptar suas práticas pedagógicas às realidades específicas de seus estudantes e ambientes de ensino. Isso contribui para a promoção de um ensino inclusivo e, ao mesmo tempo, desenvolve uma abordagem reflexiva e crítica, essencial para a inovação e melhoria contínua na educação.

Por fim, Martínez e González Rey (2017, p. 91) complementam, explicando que:

a subjetividade social, que domina a escola e suas diferentes práticas, é um aspecto essencial da qualidade da aprendizagem e do desenvolvimento dos alunos no ambiente escolar, desconstruindo de uma vez por todas a visão educativa individualista de que o sucesso do aprendiz depende unilateralmente da relação professor-aluno, da didática, da qualidade do docente e da capacidade dos estudantes, visão esta que descontextualiza tanto o professor quanto o aluno dos múltiplos espaços sociais e de suas formas hegemônicas de subjetividade social, nas quais se configuram suas subjetividades.

Segundo Araújo (2018), a escola desempenha um papel fundamental na construção e transformação dos conhecimentos, proporcionando oportunidades dinâmicas e dialógicas. A interatividade e a interpessoalidade são elementos comuns no cotidiano educacional. Diante da multiplicidade de agentes de mudança, a escola não deve permanecer estagnada, mas adaptar-se às aspirações que busca, desenvolvendo uma práxis que atenda às necessidades dos estudantes. A autora destaca:

A função social da escola é desenvolver uma relação com os alunos que os aproxime do conhecimento através de um meio social que não lhes seja imposto, mas que seja construído no dia a dia do aluno com a escola. Como professores, pressupomos que o conhecimento se relacione impreterivelmente com o desenvolvimento cognitivo de cada indivíduo e que esse desenvolvimento pode ser potencializado conforme for compreendido e estimulado. O processo de aprender e compreender como o conhecimento ocorre, os caminhos que a mente do sujeito do conhecimento percorre até chegar a efetivação de suas ações e o pleno desenvolvimento de suas habilidades, pode tornar-se um prazeroso processo a ser aprendido por nós professores, a fim de que essas apreensões sejam versadas por todos os que participam da construção do desenvolvimento humano (Araújo, 2018, p. 25).

Desvendar os processos de ensino-aprendizagem de Matemática, por meio da integração da pesquisa em Neurociência Cognitiva e Educação Matemática, configura-se como um desafio complexo. Este desafio é evidente na necessidade de harmonizar métodos neurocientíficos, que demandam ambientes controlados, com a instrução tradicional em sala de aula, onde variáveis impactam os processos de aprendizagem. Essa dicotomia pode tornar menos atrativos para os pesquisadores em Educação Matemática os problemas de pesquisa abordados com enfoques neurocientíficos, como ressaltado por Siqueira (2019). Contudo, para esta pesquisa, consideramos essa integração uma possibilidade viável de desenvolvimento.

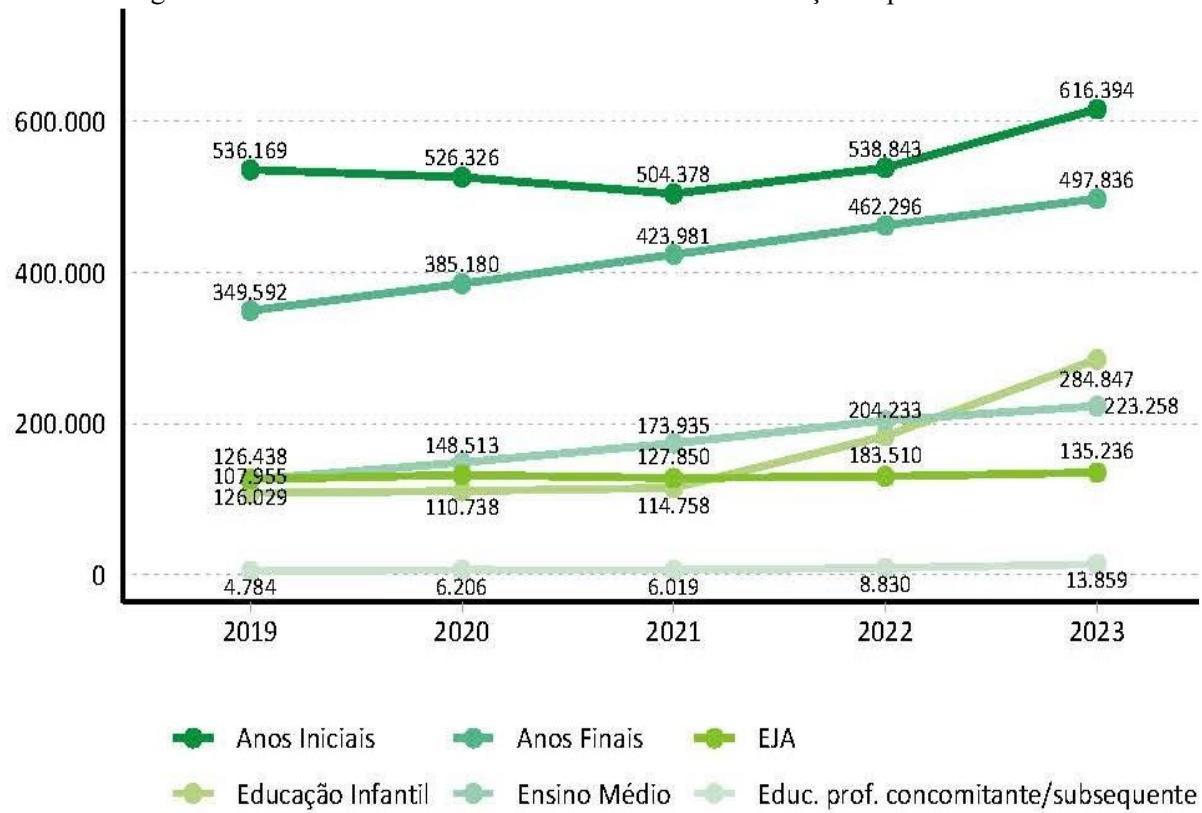
3.4 Explorando as funções cognitivas, a tríade funcional da aprendizagem humana e a dinâmica do ensino-aprendizagem matemática na educação especial e inclusiva

Os dados do Censo Escolar de 2023 revelam uma tendência crescente na matrícula de estudantes da Educação Especial ao longo dos últimos cinco anos, abrangendo todas as etapas de ensino. Em classes comuns, esse aumento foi de expressivos 41,56% em relação a 2019, totalizando 1.771.430 estudantes. É importante destacar que, com exceção da Educação de Jovens e Adultos, todas as demais etapas da Educação Básica registram mais de 90% de inclusão desses estudantes. Entre elas, destaca-se o Ensino Médio, que apresenta a maior taxa de inclusão, alcançando 99,5%. Esse panorama reflete um avanço significativo no acesso e na construção de ambientes educacionais mais inclusivos e diversificados.

Os estudantes da Educação Especial são aqueles que, segundo a legislação educacional brasileira, têm direito a recursos, serviços e estratégias específicas que assegurem o acesso, a participação e a aprendizagem em igualdade de condições com os demais. Esse grupo compreende estudantes com deficiência – seja de natureza física, intelectual, sensorial ou múltipla, estudantes com transtornos globais do desenvolvimento e estudantes com altas habilidades ou superdotação (Brasil, 1996). A presença desse público em todos os níveis, etapas e modalidades de ensino evidencia o compromisso da educação nacional com práticas inclusivas que promovam o desenvolvimento integral e valorizem as diferenças.

Para ilustrar esse cenário, a Figura 13 apresenta o número de matrículas de estudantes da Educação Especial distribuídos entre classes comuns e classes especiais exclusivas, de acordo com a etapa de ensino no Brasil, no período de 2019 a 2023.

Figura 13 – Número de matrículas de estudantes da Educação Especial no Brasil



Fonte: Brasil (2024).

Esses dados nacionais permitem compreender melhor a relevância do contexto estadual. O Quadro 15 apresenta as matrículas no Amazonas, evidenciando a presença de estudantes da Educação Especial tanto em áreas urbanas quanto rurais.

Quadro 15 – Número de matrículas de estudantes da Educação Especial no Amazonas

EDUCAÇÃO ESPECIAL – AMAZONAS – 2023									
URBANA					RURAL				
Total	Federal	Estadual	Municipal	Privada	Total	Federal	Estadual	Municipal	Privada
23.195	138	8.404	12.603	2.050	3.159	11	440	2.697	11
TOTAL: 26.354									

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do INEP (2024).

De forma mais específica, ao observarmos o município de Itacoatiara, onde esta pesquisa se desenvolveu, o Quadro 16 apresenta as matrículas de estudantes em classes comuns ao longo de 2023, permitindo uma análise detalhada do contexto local.

EDUCAÇÃO ESPECIAL – ITACOATIARA – 2023									
URBANA					RURAL				
Total	Federal	Estadual	Municipal	Privada	Total	Federal	Estadual	Municipal	Privada
651	-	284	322	45	233	6	37	190	-
TOTAL: 884									

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do INEP (2024).

O Quadro 17, por sua vez, mostra o comparativo de estudantes nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio em instituições públicas do estado do Amazonas e de Itacoatiara-AM, reforçando a importância da análise local em diálogo com o panorama estadual.

ESTADO/MUNICÍPIO	AMAZONAS	ITACOATIARA
Ensino Fundamental (Anos Finais)	7.699	311
Ensino Médio	2.995	104
Total	9.694	415

Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do INEP (2024).

O aumento expressivo no número de matrículas da Educação Especial tem gerado intensas discussões entre professores e equipes gestoras de instituições públicas. Tais debates giram em torno da necessidade de fortalecer a formação inicial e contínua, bem como da colaboração entre professores e profissionais da Educação Especial. O objetivo é consolidar práticas pedagógicas que respeitem a diversidade e assegurem a inclusão educacional.

Entretanto, a experiência docente acumulada em mais de duas décadas de atuação na Educação Básica sugere que ainda persistem desafios. Muitos professores de disciplinas específicas, ao não considerarem as singularidades dos estudantes, acabam desvalorizando suas potencialidades e enfrentando dificuldades para adaptar o ensino às diferenças. Essa realidade, por vezes, resulta em práticas discriminatórias, mesmo que de forma não intencional.

Essa problemática reforça a análise de Mantoan (2015, p. 54), que alerta: “uma das maiores barreiras para mudar a educação é a ausência de desafios, ou melhor, a neutralização de todos os desequilíbrios que eles podem provocar em nossa velha forma de ensinar.” A autora chama atenção para a necessidade de superar resistências e percepções negativas, lembrando que a inclusão não deve ser vista como ameaça, mas como oportunidade transformadora.

Nessa perspectiva, a inclusão educacional se configura como espaço para que estudantes, professores e famílias expressem suas competências, responsabilidades e potencial

de atuação em prol de uma educação participativa, alinhada às demandas da sociedade contemporânea. Ela amplia horizontes e possibilita o desenvolvimento pleno das capacidades individuais, indo além do espaço escolar e contribuindo para a construção de uma sociedade equitativa e integrada (Mantoan, 2015).

Ainda assim, a prática cotidiana revela diferentes cenários. Muitos professores, mesmo sem conhecimento científico aprofundado sobre a Educação Especial, buscam informações em jornais, revistas, vídeos ou podcasts como forma de melhorar sua prática. Outros, porém, se sentem despreparados diante da chegada de estudantes incluídos, principalmente em salas superlotadas, diante da falta de infraestrutura ou de formações voltadas para a inclusão. Nessas condições, sentimento de impotência tornam-se frequentes, comprometendo a efetividade da inclusão.

Esse quadro pode levar à chamada ‘inclusão excludente’, termo utilizado por Glat e Pletsch (2011) para descrever a situação em que, apesar da presença física do estudante em sala e da integração social, ele permanece excluído do processo de ensino-aprendizagem. Tal realidade reforça a urgência de investimentos em formação contínua, infraestrutura e apoio pedagógico, de modo que a inclusão cumpra seu papel transformador.

Ampliando esse olhar para além do cenário nacional, reflexões internacionais, como as de Gonçalves (2009), no Seminário Internacional do Consórcio da Deficiência e do Desenvolvimento sobre Educação Inclusiva, realizado em 1998, reforçam que um sistema educacional verdadeiramente inclusivo deve:

- i. reconhece que todos os estudantes podem aprender;
- ii. reconhece e respeita diferenças nos estudantes: idade, sexo, etnia, língua, deficiência/inabilidade, classe social, estado de saúde;
- iii. permite que as estruturas, sistemas e metodologias de ensino atendam as necessidades de todas os estudantes;
- iv. não deve ser restrito ou limitado por salas de aula numerosas nem por falta de recursos materiais.

No campo da Educação Matemática, Moreira (2012) reforça a importância da preparação docente:

[...] as professoras e professores que ensinam Matemática, e que estão diretamente envolvidos com o aluno especial e com a Educação Especial em geral, precisam estar bem preparados para lidarem com esta clientela [...]. Embora os programas de atendimento ao aluno com desenvolvimento atípico buscam resguardar uma série de direitos e conquistas destes alunos, nada adianta se não tivermos docentes bem

preparados e que tenham domínio de sala de aula em todos os aspectos (Moreira, 2012, p. 170).

As contribuições da Neurociência Cognitiva também se mostram fundamentais. Silva, Gomes e Queiroz (2016) destacam seu papel na compreensão do funcionamento cerebral e das emoções presentes no ambiente escolar, como medo, insegurança, motivação ou alegria. Grossi (2018) acrescenta que cabe ao professor atentar-se às singularidades dos estudantes, lembrando que os avanços neurocientíficos oferecem novas perspectivas pedagógicas, sobretudo na educação de estudantes com deficiência.

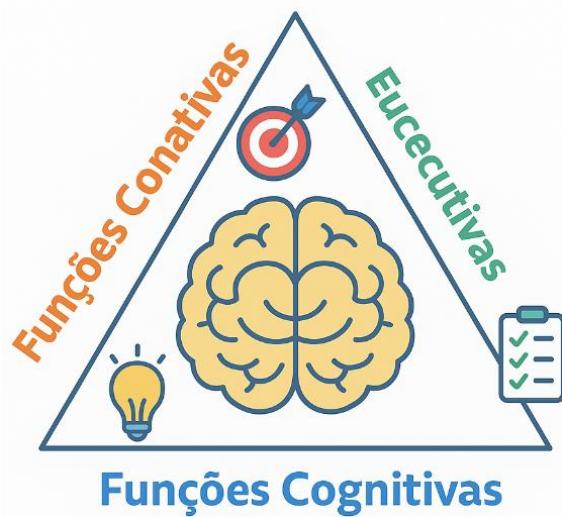
Carvalho (2011), por sua vez, alerta que a falta de compreensão sobre o processamento cerebral pode levar à equivocada atribuição do fracasso escolar à incapacidade dos estudantes, eximindo o professor de sua função mediadora. Já Cosenza e Guerra (2011) argumentam que a neurociência não deve ser vista como nova pedagogia ou solução direta para dificuldades de aprendizagem, mas como fundamento para estratégias pedagógicas alinhadas ao funcionamento cerebral.

Nesse sentido, Fonseca (2014, p. 238) observa que:

A cognição, a conação e a execução que fazem parte da plenitude das faculdades mais sutis e superiores do ser humano, emanam, portanto, da coatividade de milhões de neurônios, resulta, consequentemente, de mecanismos biológicos e substratos neurológicos do cérebro, demonstrando a impossibilidade de separar a função do sistema nervoso de qualquer forma de aprendizagem, seja da mais natural, simples e não-verbal, seja a mais cultural, complexa e verbal (Fonseca, 2014, p. 238).

Concordamos com a argumentação de Fonseca (2014), ao afirmar que a tríade funcional da aprendizagem humana opera de maneira integrada e coordenada. A interação entre cognição, conação e execução potencializa a aprendizagem, tornando-a mais interativa e transformadora. Essa sinergia constitui elemento central para compreender e maximizar o potencial humano no contexto educacional (Figura 14).

Figura 14 – Tríade funcional da aprendizagem humana



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

As funções cognitivas estão ligadas à memória, atenção, linguagem e funções executivas. As funções conativas relacionam-se às emoções, motivação e personalidade, enquanto as funções executivas permitem regular o comportamento e resolver problemas novos ou complexos (Fonseca, 2014; Dias; Seabra, 2013). Portanto, a interação entre Neurociência, Matemática, Educação Especial e Inclusiva desempenha papel decisivo no aprimoramento do processo educativo. Como reforça Fonseca (2014), aprender a aprender requer prática, estímulo e aperfeiçoamento das capacidades cognitivas, conativas e executivas. Sem essa integração, o desenvolvimento pleno dos estudantes fica comprometido.

Dessa forma, ao encerrar a análise sobre as contribuições da Neurociência Cognitiva para a aprendizagem de Matemática, abre-se espaço para aprofundar, no próximo capítulo, os desafios e potencialidades da formação contínua de professores que ensinam Matemática no contexto amazônico. Essa discussão avançará sobre aspectos metodológicos, experiências formativas e a integração entre Educação Matemática Inclusiva e Neurociência Cognitiva, ressaltando espaços estratégicos como as salas de recursos e as práticas colaborativas entre docentes.

4 DESAFIOS E POTENCIALIDADES NA FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO CONTEXTO AMAZÔNICO

O estado do Amazonas se destaca como o maior do Brasil em área geográfica, abrangendo 1.559.256,365 km². Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é composto por 62 municípios e, conforme o Censo de 2023, possui uma população estimada em 4.281.209 habitantes.

A grandiosidade do Amazonas vai além de sua dimensão territorial, expressando-se na riqueza ambiental e na diversidade sociocultural que o caracteriza. O estado abriga uma variedade de ecossistemas e comunidades marcadas por profundas desigualdades sociais (Santos, 2021). O autor destaca que essa complexidade confere à região um potencial singular, ao mesmo tempo em que impõe desafios significativos, como os conflitos culturais e a necessidade de promover um desenvolvimento sustentável fundamentado em seus próprios recursos naturais.

Willerding *et al.* (2020) destacam que, mesmo na atualidade, o estado do Amazonas mantém sua posição como fornecedor de bens ambientais, exemplificada pela precipitação da água resultante da evapotranspiração da floresta. Esse fenômeno, conhecido como ‘chuvas aéreas’, desempenha um papel essencial na irrigação de amplas áreas agrícolas no Sudeste e Sul do Brasil, bem como no Norte da Argentina. Em outras palavras, a umidade essencial para essas regiões tem origem na Amazônia, evidenciando a necessidade de valorizar e preservar esse recurso, cuja manutenção está diretamente ligada à conservação da floresta em pé.

Além disso, os autores enfatizam que, nos últimos anos, os conceitos de inovação e sustentabilidade têm sido aplicados de forma integrada, delineando novas abordagens na gestão dos recursos naturais. Argumentam que apenas estratégias inovadoras e sustentáveis permitirão o uso responsável da biodiversidade amazônica sem comprometer sua integridade. Nesse contexto, a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) emergem como ferramentas essenciais para o desenvolvimento econômico, viabilizando caminhos sustentáveis e equilibrados para a utilização dos recursos naturais.

No entanto, a seca histórica de 2023, que atingiu todas as 62 cidades do estado do Amazonas, é motivo de grande preocupação. Os impactos dessa estiagem são alarmantes, afetando diretamente a vida de mais de 600 mil pessoas, conforme apontado pela Defesa Civil do Estado (2023). Nem mesmo a capital, Manaus, foi isenta dos efeitos dessa crise, enfrentando desafios marcantes decorrentes da redução drástica dos níveis d’água.

Diante dessa realidade de adversidades, o governo do Estado instituiu o Comitê Intersetorial de Enfrentamento à Situação de Emergência Ambiental, reforçando a necessidade de ações emergenciais para mitigar os danos causados pela estiagem. Uma das prioridades desse comitê é garantir assistência à população mais afetada, por meio da distribuição de alimentos e água potável. Esse trabalho, coordenado pelo Governo do Amazonas em parceria com a Defesa Civil, abrange os 61 municípios do interior do estado. Até o momento, foram destinadas 1,5 mil toneladas de alimentos para auxiliar as comunidades atingidas.

A gravidade da situação também se reflete nos impactos sobre os recursos hídricos da região. Um exemplo emblemático é o Rio Negro, que circunda Manaus e desempenha um papel essencial para a economia, o transporte e o abastecimento da população. Atualmente, esse curso d'água enfrenta a pior seca em 121 anos de medição, evidenciando a persistência da crise climática e seus efeitos devastadores. Diante dessa situação, torna-se fundamental adotar estratégias de longo prazo para mitigar os impactos das mudanças climáticas e promover a sustentabilidade ambiental, reduzindo a vulnerabilidade do estado do Amazonas a eventos extremos no futuro.

Os desafios enfrentados pela população do Amazonas não se restringem apenas ao contexto ambiental. A precarização da educação é uma realidade agravada por diversos fatores, incluindo desigualdades regionais e a priorização excessiva de indicadores de desempenho. Como apontam Silva, Almeida e Santos (2022, p. 20), “a busca incessante por resultados, índices e aprovações revela uma disputa injusta entre países, regiões, estados, municípios e escolas e acaba por subverter o real objetivo da educação escolar”. Esse modelo competitivo reforça a percepção generalizada de que a qualidade da educação no Brasil é insuficiente. Essa situação já é preocupante nas áreas urbanas do Amazonas e se torna grave nas comunidades ribeirinhas e do interior, onde as dificuldades educacionais são mais acentuadas (Santos, 2021).

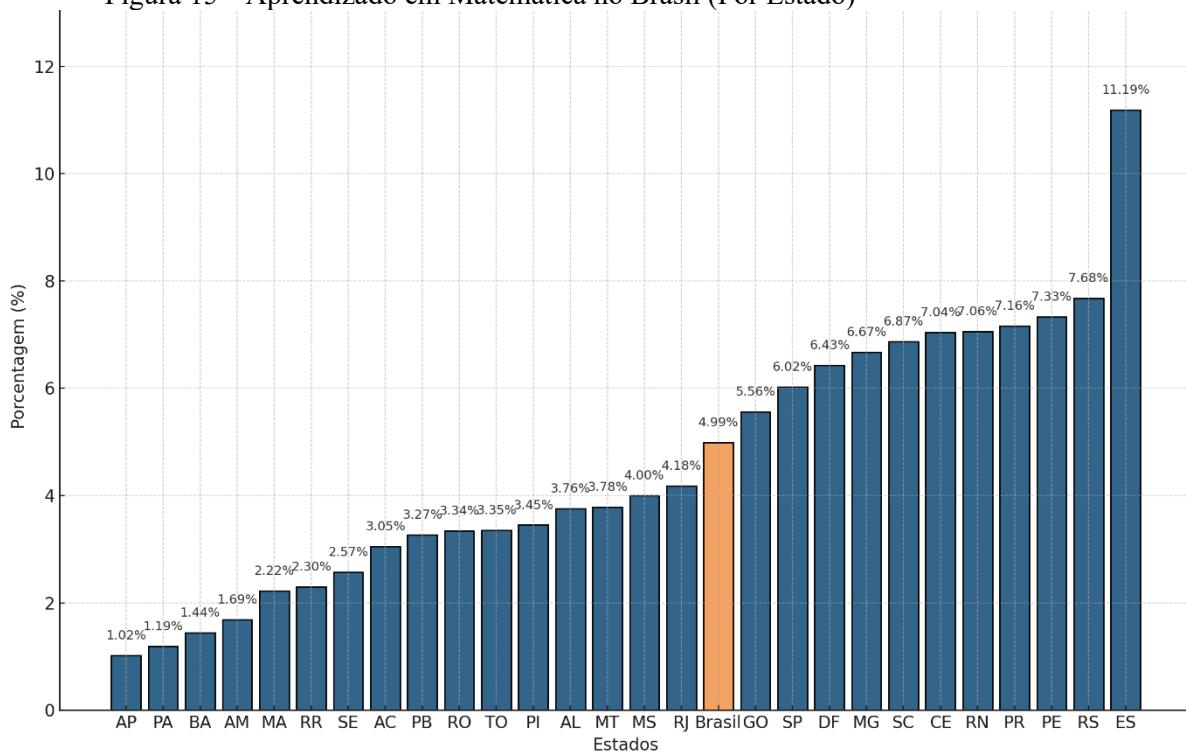
O professor em atividade nutre expectativas ao assumir o papel de agente transformador, impulsionado pelo ideal de promover mudanças significativas na vida dos estudantes. No entanto, esse compromisso frequentemente entra em conflito com as restrições impostas pelo sistema educacional, que, segundo Santos (2021), ao privilegiar exigências burocráticas e administrativas, limita a autonomia pedagógica e a capacidade do docente de implementar práticas inovadoras.

Além desses desafios, Reis (2019) destaca uma problemática adicional: a responsabilização excessiva do professor pelo sucesso ou fracasso da educação. A situação se agrava com a imposição de avaliações sem a devida contrapartida em termos de suporte e recursos para o trabalho docente. A escassez de profissionais sobrecarrega aqueles que estão

em atividade, criando um ambiente desafiador no qual os professores frequentemente não dispõem das condições necessárias para alcançar os resultados esperados.

Outro aspecto relevante é a ênfase excessiva nos resultados de avaliações de desempenho nas instituições públicas de ensino. Conforme observam, há uma tendência crescente de considerar as notas obtidas nessas avaliações como principal critério de qualidade da escola. Esse foco exacerbado fomenta uma competição que leva os professores a ajustarem suas práticas pedagógicas para atender aos parâmetros das avaliações em larga escala, como o IDEB, SADEAM¹⁹, SAEB e ENEM²⁰, distanciando-se do processo real de aprendizagem dos estudantes. Como consequência, os dados divulgados pelo Ministério da Educação e pelas Secretarias Estaduais e Municipais indicam que as escolas do interior do estado do Amazonas apresentam desempenhos insatisfatórios em Matemática, conforme demonstrado na figura 15, baseada nos dados do Saeb 2021.

Figura 15 – Aprendizado em Matemática no Brasil (Por Estado)



Fonte: Elaborado pelo pesquisador com base nos dados do Saeb 2021.

¹⁹ O Sistema de Avaliação do Desempenho Educacional do Amazonas (SADEAM) foi criado em 2008 com o objetivo de aferir o desempenho educacional dos alunos da rede pública estadual de ensino do Amazonas. Disponível em: <https://institucional.caeddigital.net/projetos/sadeam-am.html>.

²⁰ O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) foi instituído em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da educação básica. Em 2009, o exame aperfeiçoou sua metodologia e passou a ser utilizado como mecanismo de acesso à educação superior. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>.

No entanto, Sadovsky (2007) afirma que

[...] o baixo desempenho dos alunos em Matemática é uma realidade em muitos países, não só no Brasil. Hoje o ensino de Matemática se resume em regras mecânicas oferecidas pela escola, que ninguém sabe onde utilizar. Falta formação aos docentes para aprofundar os aspectos mais relevantes, aqueles que possibilitam considerar os conhecimentos prévios dos alunos, as situações e os novos saberes a construir (Sadovsky, 2007, p.15).

Reis (2019) argumenta que os debates sobre a formação de professores enriquecem a busca pela qualidade da educação, apresentando inúmeras teorias e abordagens. No entanto, não há consenso sobre qual caminho melhor assegura a concretização desse processo de forma qualitativa. De acordo com Silva e Morino (2012), enquanto as teorias educacionais analisam o funcionamento do processo de ensino-aprendizagem, as neurocientíficas o materializam por meio de representações visuais do cérebro, utilizando neuroimagens como um recurso essencial para a educação contemporânea e futura.

Embora a incursão das pesquisas neurocientíficas no campo educacional seja relativamente recente, já se observa sua valiosa contribuição para a prática docente. A partir do entendimento das características que influenciam o processo de aprendizagem, os professores podem desenvolver uma compreensão aprofundada do funcionamento cerebral de seus estudantes, permitindo a elaboração de atividades que valorizem suas individualidades e tornem o ensino acessível e significativo (Silva; Polizel, 2022). Nesse sentido, Reis (2019) conclui que, para alcançar esse objetivo, é essencial que os professores passem por uma formação contínua com enfoque neuropedagógico, alinhada às inovações científicas e tecnológicas.

Contudo, a implementação de tais práticas pedagógicas inovadoras esbarra em desafios estruturais e profissionais que impactam a realidade educacional no Brasil. A perspectiva apresentada por Araujo e Purificação (2021) destaca que a desvalorização profissional, o desprestígio social e as péssimas condições de trabalho têm sido frequentemente apontados como causas para a crescente escassez de professores jovens nas escolas de Ensino Fundamental e Médio.

Essa realidade é agravada pela crise na Educação Básica, como ressalta Serafini (2024), que aponta o alarmante índice de 58% de desistência nos cursos de licenciatura, conforme o Censo da Educação Superior de 2022, marcando a maior taxa de abandono da última década. Se essa tendência persistir, o país enfrentará uma escassez ainda maior de docentes nos próximos 15 anos, comprometendo gravemente a qualidade da Educação Básica, especialmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. A situação é particularmente

preocupante em áreas essenciais como Física, Matemática e Química, onde a falta de profissionais qualificados pode aprofundar ainda mais as desigualdades educacionais.

Em resposta, o governo Lula criou a bolsa-permanência para auxiliar os estudantes mais pobres, uma medida paliativa diante de uma crise estrutural que exige, mais do que soluções temporárias, uma reformulação profunda das condições de trabalho, valorização profissional e a construção de políticas educacionais inclusivas.

É importante destacar, conforme Altenfelder (2005), que a falta de comunicação e a insatisfação nas relações entre os professores do ensino fundamental e médio e os profissionais responsáveis por planejar, elaborar e coordenar os processos de desenvolvimento profissional desses docentes têm se tornado um desafio para os pesquisadores em educação durante suas investigações de campo.

A resistência observada durante as formações contínuas oferecidas pelas secretarias de educação reflete-se nas pesquisas de campo realizadas por estudantes de pós-graduação, especialmente entre professores com mais de 15 anos de experiência em sala de aula ou próximos da aposentadoria. Essa resistência está relacionada à percepção de que a formação contínua deve ir além dos cursos de licenciatura, sendo fundamental para o aprimoramento profissional.

Nossa experiência mostra que os professores, muitas vezes, ao avaliarem os processos de formação mencionam sentimentos como o de serem usados como objetos de pesquisa, de não serem respeitados em seus interesses, necessidades, ritmo e processo, ou apresentam queixas como dicotomia entre teoria e prática por parte dos formadores e sobre a falta de isomorfismo entre a formação que recebem e o tipo de educação que lhes é pedido que desenvolvam. Os formadores, por seu lado, apontam nos professores resistência, medo de mudar, pouco comprometimento e falha na formação inicial (Altenfelder, 2005, p. 2).

Freitas e Pacífico (2020) complementam essa perspectiva ao destacar a falta de sintonia entre a formação oferecida e as reais necessidades enfrentadas pelos professores, como a ausência de participação nas decisões, a falta de acompanhamento sistemático da prática pedagógica, a descontinuidade das políticas públicas voltadas para a formação contínua e os baixos salários, que resultam em uma carga horária semanal de até 60 horas.

Nesse contexto, a desvalorização do trabalho docente também se manifesta na não liberação dos professores para participarem de cursos de formação a nível de pós-graduação, conforme estipulado no estatuto do servidor público e no plano de cargos, carreiras e remuneração dos profissionais da Educação. Esse descumprimento, somado à burocracia e à

demora nos processos²¹ nas procuradorias municipal e estadual, bem como nos processos²² judicializados, contribui para o desgaste e desmotivação dos professores.

4.1 Formação contínua de professores que ensinam Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva em Itacoatiara – AM

Baseio-me nas reflexões de Duarte (2002) para orientar esta investigação, motivado pela necessidade de compreender a dinâmica do trabalho docente dos professores que ensinam Matemática no município de Itacoatiara. Essas reflexões podem ser comparadas a um processo contínuo de observação e análise, no qual múltiplos olhares exploram um mesmo contexto, constantemente revisitado sob novas perspectivas.

Enfrentamos uma situação que, como destaca Duarte (2002), embora não seja completamente novo, abre espaço para abordagens diferenciadas, permitindo-nos captar sua complexidade por meio de novas interpretações. Essa perspectiva é sustentada pela articulação entre vivências individuais e a apropriação reflexiva do conhecimento, promovendo uma visão ampla e diversificada do mundo ao nosso redor. Nesse contexto, a construção do conhecimento não se limita à criação de algo inédito, mas pela maneira como combinamos e aplicamos saberes já existentes em novos contextos.

Teixeira (2022) reforça essa ideia ao destacar que a pesquisa não apenas valida a construção do conhecimento, mas também fomenta a interação entre diferentes formas de saber, promovendo um intercâmbio essencial para o aprofundamento do entendimento humano. Esse processo, segundo o autor, amplia a compreensão da realidade, permitindo uma visão integrada e holística do fenômeno estudado. Ele argumenta que:

O intercâmbio de ideias entre áreas, projetos e conjuntos do saber, serve à saturação e à expansão da compreensão da sociedade acerca do que importa: os seres humanos em sua individualidade; os sistemas relacionais de vida social e de cultura que nos interliga de maneira inevitável; a vida que compartilhamos uns com os outros; o mundo e os infinitos círculos de realização do Cosmos de que nós, os seres humanos, somos parte e partilha (Teixeira, 2022, p. 75).

²¹ Processo Administrativo nº 0420/2021 – Requerimento para apreciação de solicitação para capacitação em programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Nível de doutorado – INDEFERIDO.

²² Processo 0603955-98.2022.8.04.4700 - JUNTADA DE PETIÇÃO DE INICIAL de 8 de outubro de 2022 – Extinto.

A citação evidencia que o diálogo entre diferentes campos do conhecimento transcende as fronteiras disciplinares, oferecendo uma base sólida para a análise da complexidade da sociedade e das interações humanas. Dessa forma, a pesquisa elucida aspectos específicos da realidade, promovendo a integração e a partilha de saberes, o que contribui para uma visão ampla e interconectada do mundo.

Com base nessas concepções e na compreensão da científicidade da pesquisa, conforme apresentado por Duarte (2002) e Teixeira (2022), delineamos o percurso investigativo deste estudo, direcionando-o para o alcance dos objetivos propostos. Nesse sentido, é essencial que o pesquisador considere as adversidades do contexto histórico, social, cultural e educacional, de modo a assegurar que o planejamento metodológico contribua efetivamente para o sucesso da investigação e para a produção de conhecimento relevante.

Partindo dessa premissa, o desenho metodológico, detalhado nas próximas etapas, reflete a necessidade de uma abordagem integrada que contemple a complexidade do objeto de estudo. Embora siga uma trajetória previamente estruturada, o pesquisador adota uma postura flexível, capaz de ajustar-se às especificidades do contexto investigado. Dessa forma, compromete-se a realizar uma análise criteriosa das variáveis presentes no ambiente educacional, como políticas públicas, práticas pedagógicas e condições sociais, aprofundando a compreensão das dinâmicas culturais e sociais que permeiam o fenômeno estudado.

4.1.1 Campo de pesquisa

Escolas públicas da Rede Estadual de ensino da sede do Município de Itacoatiara que ofertam os Anos Finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio (quadro 18).

Quadro 18 – Escolas que ofertam os Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio

(continua)

Nº	NOME DA ESCOLA	ETAPA
01	E. E. Professor Ronaldo Marques	Anos Finais do Ens. Fundamental
02	E. E. Professora Berezith Nascimento da Silva	Anos Finais do Ens. Fundamental
03	E. E. Maria Ivone de Araújo Leite	Anos Finais do Ens. Fundamental
04	E. E. Professor Fernando Ellis Ribeiro	Anos Finais do Ens. Fundamental
05	E. E. Professor Vicente Geraldo de Mendonça Lima	Anos Finais do Ens. Fundamental
06	E. E. Senador João Bosco Ramos de Lima	Anos Finais do Ens. Fundamental
07	E. E. Deputado Vital de Mendonça	Ensino Médio

(conclusão)

Nº	NOME DA ESCOLA	ETAPA
08	E. E. Deputado João Valério de Oliveira	Ensino Médio
09	E. E. José Carlos Martins Mestrinho	Ensino Médio
10	E. E. Professora Mirtes Rosa Mendes de Mendonça	Ensino Médio

Fonte: Adaptado pelo pesquisador a partir dos dados fornecido pela CREI/Itacoatiara.

4.1.2 Participantes da pesquisa

Nesta pesquisa, os sujeitos envolvidos são professores que lecionam o componente curricular de Matemática em quatro das escolas destacadas no quadro 18. Esses docentes desempenham um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem, e suas experiências e práticas pedagógicas foram fundamentais para compreender a dinâmica do ensino de Matemática. Os critérios de inclusão e exclusão dos participantes deste estudo estão detalhadamente descritos no quadro 19, garantindo que a seleção dos professores estivesse alinhada aos objetivos da pesquisa.

Quadro 19 – Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Ser professor(a) de Matemática e/ou estar como professor(a) de Matemática na Rede Pública de ensino.	Não realizar a devolutiva do termo de consentimento livre e esclarecido.
Dar ciência e devolutiva do termo de consentimento livre e esclarecido.	Não Alcançar 75% de frequência nas atividades conceituais e atividades práticas
Far-se-á um esforço para garantir uma equidade de gênero na escolha dos sujeitos.	Participar apenas das atividades conceituais
Atuar com o componente curricular de matemática durante os últimos 5 anos.	Não participar da entrevista semiestruturada ao final da atividade da pesquisa.

Fonte: Elaboração própria.

4.1.3 Tipo de pesquisa

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, fundamentada na premissa de que os métodos e teorias devem se ajustar ao objeto de estudo, como destaca Flick (2009). Nessa mesma direção, Minayo (2010) complementa essa perspectiva ao afirmar que a pesquisa

qualitativa incorpora a dimensão do significado e da intencionalidade, elementos inerentes aos atos, relações e estruturas sociais.

A expressão textual adotada, portanto, é de natureza descritiva e analítica, caracterizando um diálogo contínuo entre a realidade observada e a teoria que a embasa. Esse enfoque visa capturar as nuances do fenômeno em estudo, permitindo uma compreensão aprofundada dos significados subjacentes às relações e estruturas sociais envolvidas. Dessa maneira, a pesquisa ultrapassa a mera superfície dos acontecimentos, explorando suas camadas mais profundas para enriquecer a análise do tema.

Entre as diversas possibilidades metodológicas da abordagem qualitativa, destaca-se a pesquisa-ação, escolhida como caminho investigativo deste estudo. Essa opção decorre de seu caráter interativo e transformador, compreendida como um processo essencialmente participativo. Nesse contexto, os sujeitos envolvidos tornam-se agentes ativos na produção do conhecimento, e suas ações podem impactar e ressignificar a realidade estudada (Ghedin; Franco, 2011). Segundo Nunes (2018, p. 76, grifos do autor), os objetivos da pesquisa-ação “não se prendem apenas com a produção e socialização do conhecimento (científico, profissional, pedagógico), mas também com o questionamento das práticas sociais e dos valores presentes na sociedade como um todo que interfere no trabalho docente”.

Essa escolha metodológica também se diferencia de perspectivas mais tradicionais, como a abordagem positivista, que privilegia a independência, a neutralidade e a objetividade. Nessa direção, Mosaner Junior (2008) argumenta que a pesquisa-ação se configura como uma modalidade participante e engajada, buscando aproximar teoria e prática, superar lacunas entre ensino e pesquisa e estabelecer conexões significativas entre ambos os domínios.

Os autores clássicos reforçam essa visão, Thiollent (1986, p. 7) destaca que “a pesquisa-ação, além da participação, supõe uma forma de ação planejada de caráter social, educacional, técnico ou outro”. Barbier (2004) acrescenta que essa abordagem não se realiza sobre os outros, mas sim com os outros, enfatizando a colaboração e o engajamento conjunto no processo investigativo.

No percurso investigativo, a pesquisa-ação ampliou o engajamento dos participantes e aprofundou o impacto das ações desenvolvidas. Essa abordagem transcende a condição de mero objeto de estudo do pesquisador, envolvendoativamente todos os participantes no projeto. Assim, trata-se de uma investigação que se desenvolve com ação, e de uma ação que se constrói por meio da pesquisa, promovendo em cada etapa o protagonismo dos envolvidos. O pesquisador conduz a investigação ao mesmo tempo em que pertence a um grupo de referência convidado a participarativamente do processo de mudança já iniciado. Essa integração vai além

de uma colaboração superficial, reconhecendo a necessidade de transformação baseada nos trabalhos já desenvolvidos conjuntamente (Ghedin; Franco, 2011).

Além de transformar práticas sociais, a pesquisa-ação tem se consolidado como uma estratégia fundamental na formação docente sob a perspectiva crítico-dialética. Segundo Franco e Betti (2018), trata-se de uma abordagem reflexiva e emancipatória, que visa fortalecer o empoderamento profissional dos professores, promovendo sua formação contínua e seu desenvolvimento no contexto de suas práticas pedagógicas. Nessa linha, os autores ressaltam que a pesquisa-ação possibilita a construção de professores crítico-reflexivos, capazes de promover mudanças significativas em suas trajetórias e nas realidades educacionais em que atuam. Assim, essa metodologia não se limita a um instrumento investigativo, mas configura-se como um meio essencial para o aprimoramento constante da prática docente, proporcionando aos educadores ferramentas para uma atuação reflexiva e transformadora.

Esse caráter emancipatório se expressa em princípios fundamentais, sistematizados por Ghedin e Franco (2011):

1. estar vinculadas a procedimentos decorrentes de uma prática comunicativa;
2. manifestar-se do coletivo e caminhar para ele;
3. ser extremamente interativa, dialógica e vitalistas
4. apresentar-se para a geração de um conhecimento compartilhado;
5. conduzir ao entendimento, negociações e acordos;
6. busca aprofundar a interfecundaçāo de papéis: de participante a pesquisador e vice-versa, cumprindo sua função formativa;
7. procurar conviver e superar as relações de desigualdades de poder e papéis;
8. ser readequadas e revitalizadas por meio das espirais cíclicas;
9. fazer parte dos processos de reflexão/pesquisa e formação;
10. autoproduzir-se na sensibilidade a diferentes tempos e espaços, resultantes das necessidades vitais do processo.

A síntese desses princípios evidencia a pesquisa-ação como um arcabouço metodológico abrangente, que vai além da aplicação de técnicas investigativas para abranger uma compreensão aprofundada de sua complexidade e potencial transformador. Ao destacar sua natureza dinâmica e adaptativa, observa-se que essa abordagem se ajusta às demandas da formação docente, funcionando como um catalisador de mudanças substanciais no panorama educacional. Nesse sentido, tais princípios não são apenas diretrizes metodológicas, mas constituem uma estrutura flexível, capaz de responder às nuances da prática pedagógica e promover inovações no contexto da educação.

Dessa forma, em articulação direta com o meio educacional, a pesquisa-ação exige o engajamento ativo de todos os participantes, ultrapassando a mera observação para promover uma ação transformadora sobre a realidade estudada. Segundo Rodrigues, Menezes e Candito (2022), o trabalho colaborativo entre os envolvidos na pesquisa estreita os laços entre universidade e escola, promovendo a reestruturação das práticas pedagógicas e fortalecendo a integração entre teoria e prática no contexto educacional.

4.1.4 Procedimentos metodológicos

Para a condução desta pesquisa, adotou-se uma abordagem estruturada, orientada por critérios que assegurassem a consistência na coleta, análise e interpretação dos dados. Nesse sentido, a definição dos objetivos, a seleção cuidadosa das técnicas de investigação e a delimitação do escopo temporal e espacial configuram-se como elementos centrais do estudo.

Apresenta-se, a seguir, uma visão geral dos procedimentos metodológicos adotados, organizados em quatro etapas. A primeira fase consistiu na apresentação da proposta à Coordenadoria Regional das Escolas Estaduais de Itacoatiara, destacando a relevância da pesquisa para a construção e disseminação do conhecimento, promovendo o autodesenvolvimento e o aprimoramento contínuo. Posteriormente, foi proposto ao coordenador e aos professores de matemática a concepção e implementação de uma formação voltada para as contribuições da Neurociência Cognitiva, visando uma abordagem educacional humanizada. A elaboração da ementa contou com a participação ativa dos envolvidos, garantindo um curso alinhado às necessidades e expectativas dos professores.

As atividades teórico-práticas ocorreram em regime semipresencial, com um encontro presencial quinzenal e/ou mensal, no auditório da Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça. A formação teve duração aproximada de um ano, com uma carga horária total de 180 horas, distribuídas em 120 horas de atividades conceituais e 60 horas de práticas desenvolvidas no contexto escolar dos professores participantes.

Na segunda fase, foi implementada a formação contínua dos professores, abrangendo conteúdos, metodologias e atividades propostas ao Programa de Pós-graduação em Educação na Amazônia, responsável pela certificação dos cursistas.

Simultaneamente à segunda etapa, desenvolvemos a terceira fase, que incluía conversas informais, entrevistas semiestruturadas gravadas e transcritas, além da utilização do diário de campo, registros documentais, fotografias e vídeos para enriquecer a análise e a compreensão do processo investigativo.

As conversas informais constituem uma fonte de informações que podem ser registradas, catalogadas e organizadas, podendo transformar-se em dados relevantes para a análise do fenômeno, conforme apresenta Barcinski (2014). Nessas circunstâncias, embora não previstas e potencialmente não adequadas à condução da empreitada científica, emergem informações valiosas sobre o fenômeno a ser investigado. Por essa razão, tornou-se necessário incluí-las no protocolo da pesquisa.

O questionário foi um instrumento fundamental para a caracterização do perfil dos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Conforme Gil (2008, p. 121), o questionário é uma técnica de investigação “composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado”.

Adicionalmente, utilizou-se a entrevista semiestruturadas, caracterizadas por sua natureza síncrona e interativa. O roteiro da entrevista seguiu uma estrutura indicada para explorar um fenômeno dentro de uma população específica, como o grupo de professores e/ou estudantes (Manzini, 2012). Vale ressaltar que houve flexibilidade na sequência da apresentação das perguntas ao entrevistado, permitindo a inclusão de perguntas e respostas complementares para uma compreensão aprofundada do fenômeno em estudo.

A pesquisa documental também desempenhou um papel essencial na investigação, envolvendo a análise de leis, documentos históricos e textos bibliográficos sobre Educação Inclusiva e Educação Matemática no contexto da Educação Básica no município de Itacoatiara. A análise desses materiais seguiu as diretrizes propostas por Gil (2008), que enfatiza a importância da pesquisa documental para examinar informações ainda não exploradas ou passíveis de recontextualização conforme os objetivos do estudo.

O diário de campo foi utilizado como instrumento de registro sistemático, contínuo e permanente das atividades desenvolvidas pelo pesquisador, participantes e colaboradores. Conforme destaca Gil (2008), esse recurso é fundamental para o aprofundamento na compreensão do problema investigado e para o complemento dos dados obtidos por outros métodos.

A pesquisa ainda contou com recursos midiáticos, como registros fotográficos e filmagens. A presença desses recursos, permitiu a captura de detalhes relevantes do cotidiano e do contexto acadêmico dos participantes. Conforme destacado por Belei *et al.* (2008), esses registros visuais tornaram os eventos mais tangíveis e ilustrativos.

Na quarta e última etapa, procedemos à análise das informações obtidas por meio da Hermenêutica Crítica, conforme delineada por Ricoeur (2013). Essa abordagem concebe o conhecimento como um processo de recepção da realidade, em que a percepção humana se manifesta de forma finita e singular. O autor enfatiza que o mundo se apresenta como um horizonte para todo objeto, sendo percebido apenas parcialmente.

Nesse contexto, Ghedin e Franco (2011) acrescentam que a hermenêutica se caracteriza como uma atitude crítica que organiza a dialética do processo investigativo, orientando os recortes e escolhas do pesquisador, direcionando o foco e iluminando o panorama da realidade estudada. Dessa forma, a hermenêutica se configura como uma ferramenta de interpretação que confere significado às abordagens adotadas e estrutura criticamente a compreensão do fenômeno em estudo.

4.2 A hermenêutica como método de interpretação da pesquisa-ação

A hermenêutica, conforme enfatizado por Ricoeur (1989), destaca-se como uma ferramenta essencial na filosofia, educação e ciência, desempenhando um papel fundamental na interpretação e análise das construções imaginárias. Sua presença nessas áreas ressalta sua capacidade singular de transcender limites disciplinares, fornecendo um arcabouço conceitual valioso para a compreensão aprofundada das manifestações humanas e do conhecimento.

Ao explorar a natureza interpretativa da hermenêutica, evidencia-se seu papel na investigação do processo de conhecer. Como método de interpretação, a hermenêutica aprofunda-se na essência dos textos, desvelando suas camadas de sentido. Nessa perspectiva, Ghedin e Franco (2011) destacam a importância de compreender a interação entre sujeito e texto, enfatizando que a interpretação vai além da simples leitura, permitindo uma imersão na complexidade das relações semânticas e contextuais.

A hermenêutica, portanto, ao ser aplicada, transcende as barreiras disciplinares e lança luz sobre a complexidade subjacente ao processo de interpretação em diferentes contextos acadêmicos e humanos. Nesse contexto, a compreensão de um texto vai além da simples percepção de eventos isolados, exigindo uma análise da estrutura e dos elementos que dão forma à narrativa. Desvendar a trama de uma história requer uma apreciação profunda e atenta à maneira como os personagens, os eventos e os elementos narrativos se entrelaçam, criando a riqueza e a profundidade da obra em sua totalidade.

Nos estudos de Corá (2004) sobre a interpretação hermenêutica de Paul Ricoeur, destaca-se a ideia de que o texto desempenha um papel fundamental como mediador,

percebendo o mundo como um extenso texto a ser desvelado e interpretado. A linguagem, nesse contexto, constitui o meio pelo qual o sujeito se expressa e pelo qual a realidade se revela. Dessa forma, a compreensão não é um ato isolado, mas um processo que vincula o sujeito à sua própria percepção do mundo, reforçando a interconexão entre linguagem, experiência e interpretação.

Schmidt (2014) argumenta que a interpretação consiste essencialmente na compreensão, guiada por regras, das manifestações permanentes da vida. Segundo o autor, a mente ou o espírito alcançam sua plena expressão por meio da linguagem, e a hermenêutica, enquanto ciência da interpretação orientada por regras, desempenha um papel fundamental nesse processo. Nesse sentido, ela não apenas assume uma função nova e relevante, mas também se estabelece como modelo para a compreensão de fenômenos nas ciências humanas como um todo.

[...] a hermenêutica constitui o esforço do ser humano para compreender a própria maneira pela qual comprehende as coisas. Ela se processa na direção do sentido, que significa a própria existência humana no mundo. Esse horizonte não é imaginário, mas constitui a busca de compreensão de como o ser humano atribui sentido a si próprio e à realidade que se apresenta diante dele. O pensar da hermenêutica envolve uma busca da razão das significações do ser (Ghedin; Franco, 2011, p. 164).

Ricoeur (1976) acrescenta que o sentido de um texto não está preso ao seu passado, mas projetado adiante, sendo algo revelado e não oculto, de modo que a compreensão deve focar menos na origem do discurso e mais na possibilidade de um mundo que ele sugere por meio de suas referências implícitas. Dessa forma, a interpretação vai além da decodificação literal, tornando-se um exercício de construção de significado a partir dos indícios apresentados.

Nessa perspectiva, o ser humano manifesta sua existência por meio de sinais em suas ações e interações. Compreendê-los é essencial para captar a essência da humanidade e fortalecer os laços que nos conectam uns aos outros (Ricoeur, 1974). Essa perspectiva sugere que a verdadeira compreensão da humanidade está profundamente ligada à capacidade de interpretar os indícios reveladores que cada indivíduo e a sociedade como um todo apresentam em sua jornada existencial.

Assim, ancorados na criticidade da hermenêutica, podemos observar nos estudos de Ghedin e Franco (2011) que interpretar a realidade não é apenas um exercício acadêmico, mas uma jornada de autoconhecimento e de reconhecimento do outro, onde temos a possibilidade de desvendar, na intimidade do real, a intimidade intrínseca do próprio ser, que se desenvolve justamente porque a ignorância se vai dissipando diante das perguntas e respostas construídas por si próprio, na qualidade de sujeito.

4.3 Ambientes formativos: a sala de recursos multifuncionais como alternativa para um saber compartilhado

Investir na reconfiguração das práticas dos profissionais da educação é essencial para o desenvolvimento de uma práxis social e pedagógica consciente e comprometida com a transformação da instituição escolar (Pimentel, 2016). Nesse sentido, a autora destaca a relevância do conceito de práxis social, enfatizando que o ato educativo é inherentemente político, jamais neutro ou isento de intencionalidades. Assim, toda atividade educativa, seja no âmbito escolar ou não, está vinculada a uma concepção específica de sociedade, ser humano e escola. Essa compreensão reforça a necessidade de uma abordagem educacional que ultrapasse os limites do ensino formal, abraçando uma perspectiva mais ampla, orientada por valores sociais e pelas transformações desejadas.

Todavia, Galvão e Miranda (2015) evidenciam uma discrepância entre as necessidades dos professores e os cursos de formação inicial e contínua oferecidos pelas instâncias governamentais. Essa lacuna manifesta-se na dualidade das opções de formação para os docentes que atuam nas Salas de Recursos Multifuncionais (SRMs), os quais podem optar entre uma especialização por área de deficiência ou uma abordagem generalista em Educação Especial. Entretanto, ao não incluírem os professores do ensino comum, tais cursos acabam reforçando a dicotomia entre esses profissionais e os que atuam nas SRMs, o que evidencia a urgência de uma formação docente mais integrada.

Essa necessidade de integração torna-se ainda mais evidente quando observamos que a implementação das Salas de Recursos Multifuncionais, instituída em 2007 pelo Ministério da Educação por meio da Portaria Normativa nº 13/2007, buscou ampliar a oferta do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e garantir um ambiente inclusivo. Nessas salas, atuam professores com formação específica em AEE, cuja função é complementar ou suplementar o processo de escolarização, mediando o acesso ao currículo e atendendo às demandas dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, público-alvo da Educação Especial.

Em conformidade com as Diretrizes Operacionais da Educação Especial (Brasil, 2009), o AEE deve ser ofertado em turno oposto ao da escolarização regular, assegurando a articulação com os professores da sala comum. Tal articulação, longe de ser apenas burocrática, constitui-se como condição essencial para disponibilizar serviços, recursos pedagógicos e estratégias de

acessibilidade que favoreçam o aprendizado, a participação e a permanência desses estudantes em todas as atividades escolares.

Nessa lógica, as SRMs se configuram em dois tipos: no tipo 1, as salas contam com recursos mais amplos, atendendo a todas as demandas da Educação Especial; no tipo 2, os recursos são voltados para necessidades específicas, como, por exemplo, o atendimento a estudantes com deficiência visual (Brasil, 2010). Em ambos os casos, a parceria entre o professor do AEE e os docentes do ensino comum é imprescindível para que os recursos realmente promovam inclusão e não se tornem apenas instrumentos isolados.

Contudo, mesmo diante desses avanços, Galvão (2016) aponta a ausência de ambientes formativos capazes de integrar ensino comum e especial, perpetuando a distância entre teoria e prática. Esse desafio reforça a urgência de estratégias de formação docente que articulem, simultaneamente, conhecimentos teóricos e habilidades práticas, preparando o professor para lidar com a diversidade em sala de aula.

Ao aprofundar essa compreensão, como sugere Pimentel (2016), os educadores tornam-se mais aptos a flexibilizar suas metodologias e a desenvolver estratégias diferenciadas, respeitando as singularidades de cada estudante. Esse processo contribui para ampliar os padrões educacionais, valorizar a diversidade e consolidar um espaço em que o aprendizado seja, de fato, inclusivo.

No entanto, essa tarefa é ainda mais desafiadora no Ensino Médio, onde a inclusão dos estudantes da Educação Especial enfrenta obstáculos significativos. Carvalho (2018) observa que a ausência de suporte adequado compromete a continuidade e a conclusão da trajetória educacional desses estudantes. Soma-se a isso a estrutura do Ensino Médio, historicamente voltada à produtividade intelectual e profissional, e a precariedade da infraestrutura escolar (Garcia, Diniz e Martins, 2016), fatores que tornam ainda mais urgente o repensar das práticas pedagógicas.

Nesse contexto, Weisz (2002) ressalta que a articulação entre ensino e aprendizagem requer uma postura mediadora do professor, que vá além da simples transmissão de conteúdos. Nas SRMs, esse papel é intensificado, pois a diversidade exige estratégias pedagógicas flexíveis e sensíveis às necessidades individuais, de modo a assegurar que os recursos do AEE sejam efetivamente utilizados em benefício da inclusão.

Essa perspectiva só se concretiza plenamente quando há integração entre os professores do AEE e do ensino comum. Ao trabalhar em conjunto, os docentes conseguem compreender melhor os percursos individuais de aprendizagem, planejando atividades que promovam o

desenvolvimento de todos. Essa parceria favorece a criação de estratégias inovadoras e adaptadas, ampliando as condições de participação dos estudantes no processo educativo.

Como destaca Fontes *et al.* (2007), a articulação deve ser vista como ferramenta pedagógica essencial. É por meio dela que professores do ensino comum e especializados podem compartilhar dúvidas, construir soluções e recorrer ao suporte mútuo diante dos desafios da inclusão. Nesse sentido, a valorização do saber docente, aliada à criatividade e ao apoio institucional, fortalece a prática pedagógica inclusiva.

Glat e Pletsch (2011) alertam, entretanto, que a inclusão escolar não se limita à presença física do estudante nas turmas regulares. Em muitos casos, mesmo matriculado e integrado socialmente, o estudante continua excluído da construção do conhecimento, revelando novas formas de exclusão dentro da própria instituição escolar. Por isso, torna-se fundamental adotar práticas que assegurem participação ativa, rompendo com a lógica da ‘falsa inclusão’.

No caso do ensino de Matemática, essa exclusão é especialmente visível quando currículo, métodos e recursos não dialogam com as diferentes formas de aprender. Gasparin (2005) sugere o uso de estratégias diferenciadas, como materiais variados, atividades contextualizadas e avaliações flexíveis, para assegurar um ensino conectado à realidade dos estudantes e verdadeiramente inclusivo.

Entretanto, como apontam Gomes e González Rey (2007), a superação de práticas excludentes não depende apenas de ajustes técnicos, mas exige enfrentamento de barreiras subjetivas historicamente enraizadas, que estigmatizam os estudantes. Isso implica ampliar a conscientização sobre a diversidade e adotar uma postura sensível, comprometida com a plena participação de todos na sociedade e no processo educativo.

Sob essa ótica, Martins e Moraes (2016) defendem que o ensino de Matemática deve partir do conhecimento prévio e das experiências do estudante, permitindo que, a partir do saber espontâneo, avance para o saber científico. Essa transição é essencial para expandir o repertório cultural e cognitivo dos estudantes, preparando-os a usar a Matemática como instrumento crítico de leitura e intervenção no mundo.

Assim, a colaboração entre os professores das classes regulares e das salas de recursos multifuncionais se apresenta como condição indispensável para uma educação inclusiva. Esse trabalho conjunto, ao valorizar a troca de experiências, favorece a adoção de metodologias flexíveis, o uso criativo de recursos tecnológicos e a diversificação das práticas avaliativas. Em consequência, amplia-se a construção de um ambiente escolar acolhedor, participativo e transformador, no qual cada estudante é reconhecido e valorizado em suas potencialidades.

4.4 Elaboração do plano de atividades para a formação contínua de professores de matemática em Itacoatiara

Com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP/UFAM), sob o parecer de número 6.117.515, iniciamos um curso de formação contínua para o aperfeiçoamento de professores. A proposta envolveu a constituição de um coletivo de seis professores de Matemática, atuantes em escolas dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, da rede pública do município de Itacoatiara, Amazonas.

Essa iniciativa foi delineada com base nos princípios da pesquisa-ação. A pesquisa não teve o pesquisador como único foco de estudo, mas incluiu todos os participantes, que passaram a integrar o projeto por meio do curso de formação. Assim, a investigação se configurou como uma interseção entre ação e pesquisa, com o propósito de estimular o protagonismo de todos os envolvidos em cada etapa do processo.

A colaboração entre os professores possibilitou a construção de um ambiente propício para a troca de vivências, experiências, saberes e práticas pedagógicas, enriquecendo o desenvolvimento do trabalho.

A abordagem crítica adotada nesse contexto permitiu uma reflexão aprofundada sobre as questões emergentes no ensino de Matemática, destacando sua relação com a neurociência cognitiva e a educação matemática inclusiva. Esse processo considerou tanto as demandas teóricas quanto as realidades vivenciadas no cotidiano escolar.

Ao adotar uma postura de investigação participativa, todos os membros do grupo puderam contribuirativamente para a definição dos eixos temáticos, textos para estudo, objetivos, metodologia e elaboração da atividade prática, conforme apresentado no quadro 20. Essa dinâmica colaborativa fortaleceu os laços entre os professores envolvidos e ampliou o impacto das descobertas geradas pelo estudo. A troca contínua de ideias e experiências proporcionou uma compreensão mais profunda dos desafios enfrentados, tornando as estratégias formuladas coerentes com o contexto educacional.

Quadro 20 – Plano de Atividades do curso de aperfeiçoamento

(continua)

PLANO DE CURSO
INTERLOCUÇÃO ENTRE CONIÇÃO E O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA
Carga horária: 180h

(continuação)

PLANO DE CURSO

Professores responsáveis: Evandro Ghedin e Evren Ney da Silva Jean

Ementa: Introdução ao estudo da neurociência aplicada à educação. Processos cognitivos da aprendizagem. Cognição Matemática. Educação Especial e Inclusiva. Ensino de Matemática e Educação Inclusiva. Neuromitos. Promovendo a Inclusão por meio de Estratégias Pedagógicas no Ensino de Matemática.

OBJETIVO GERAL:

Desenvolver um entendimento aprofundado sobre a conexão entre neurociência, educação e inclusão escolar, especialmente no âmbito do ensino de matemática, visando aprimorar as práticas educacionais para torná-las inclusivas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Compreender os fundamentos da neurociência aplicada à educação e sua relevância para o processo de ensino-aprendizagem, especialmente no contexto da Educação Matemática Inclusiva.
2. Reconhecer os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem de matemática, identificando estratégias pedagógicas aplicáveis para promover um ensino inclusivo de matemática.
3. Desconstruir neuromitos e concepções equivocadas sobre o ensino-aprendizagem, colaborando com os professores que ensinam Matemática para desenvolver habilidades críticas na avaliação e aplicação de conhecimentos científicos no ensino de estudantes público-alvo da Educação Especial.

CONTEÚDO E BIBLIOGRAFIA

ATIVIDADE FORMATIVA 1 Encontro presencial

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA NEUROCIÊNCIA APLICADA À EDUCAÇÃO:

Fundamentos da neurociência aplicada à educação.

Principais conceitos e abordagens da interação entre neurociência e práticas educacionais.

LEITURAS:

CARDOSO, Marcélia Amorim; QUEIROZ, Samanta Lacerda. **As contribuições da Neurociência para a Educação e a formação de professores:** um diálogo necessário. Cadernos da Pedagogia

(continuação)

PLANO DE CURSO

(UFSCAR. ONLINE), v. 12, p. 49-66, 2019. Disponível em:
<https://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/1238/432>.

FLOR, Damaris; CARVALHO, Terezinha Augusta Pereira de Carvalho. **Neurociência para Educador**: coletânea de subsídios para “alfabetização neurocientífica”. São Paulo: Baraúna, 2011.
 Capítulo 1 – Introdução ao estudo da Neurociência para o educador.
 Capítulo 5 – Neurociência e Educação: a importância da neurociência na Educação.

ATIVIDADE FORMATIVA 2 Encontro Síncrono (Google Meet)

PROCESSOS COGNITIVOS DA APRENDIZAGEM:

Exploração dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem.
 Compreensão de como esses processos influenciam as práticas educacionais.

LEITURAS:

SIMÕES, Estela Mari Santos; NOGARO, Arnaldo. **Neurociência cognitiva para educadores**: aprendizagem e prática docente no século XXI. Curitiba: CRV, 2016.
 Capítulo 2 – Repertório de conhecimentos científicos da neurociência necessários na prática docente.

ATIVIDADE FORMATIVA 3 Encontro presencial

NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA:

Estudo dos processos cognitivos específicos relacionados à aprendizagem matemática.
 Investigação de estratégias para promover o desenvolvimento da cognição matemática.

LEITURAS:

TOLEDO, Rogéria Viol Ferreira; LOPES, Celi Espasandin. **Neurociência cognitiva e a aprendizagem de matemática: diálogos possíveis**. REVISTA ESTUDOS APLICADOS EM EDUCAÇÃO, v. 5, p. 210-232, jan./jun. de 2020.
 Disponível:

https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/view/6565/3065

CRUZ, Vitor. **Desenvolvimento cognitivo e aprendizagem da matemática**. Análise Psicológica, Lisboa, v. 32, n. 1, 2014. Disponível:
<http://publicacoes.ispa.pt/publicacoes/index.php/ap/article/view/839/pdf>.

MAIO, Waldemar de. **Fundamentos de Neurociência Cognitiva para a compreensão da relação ensino-aprendizagem em Matemática**. Caminhos da Educação Matemática em Revista, v. 4, n. 2, 2015.

Acesso:

https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/75/57

(continuação)

PLANO DE CURSO

ATIVIDADE FORMATIVA 4

Encontro presencial

EDUCAÇÃO ESPECIAL E EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Abordagem das políticas, práticas e desafios da Educação Especial e Inclusiva.
Reflexão sobre a importância da inclusão de estudantes com necessidades especiais no contexto educacional.

LEITURAS:

PLAISANCE, Eric. **Da Educação Especial à Educação Inclusiva:** esclarecendo as palavras para definir as práticas. Educação, Porto Alegre, v. 38, n. 2, p. 230-238, mai-ago. 2015. Disponível: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/20049/13661>.

PINHEIRO, Daiane; FREIRE, Sofia. **Educação Especial na Educação Inclusiva.** Diferentes contextos, diferentes efeitos. Revista Exitus, Santarém-PA, v. 12, p. 01 - 25, jan. 2022. Disponível: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9520886.pdf>

MASSARO, Munique; SILVA, Izaura Maria de Andrade da. **Atendimento Educacional Especializado.** In: FARIAZ, Adenize Queiroz de; MASSARO, Munique. (Orgs.). Formação de professores e educação especial: o que é necessário saber? João Pessoa: UFPB, 2021. p. 91-106. Disponível:
<http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/download/679/915/7568-1?inline=1>

ATIVIDADE FORMATIVA 5

Encontro Síncrono (Google Meet)

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Discussão sobre métodos e abordagens inclusivas no ensino de matemática.
Estratégias para adaptar o ensino de matemática às diversas necessidades dos estudantes.

LEITURAS:

CARVALHO, Mônica de Nazaré; SALES, Elielson Ribeiro de. A Educação Matemática e a Educação Inclusiva em contextos ribeirinhos. In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, 2023, Vitória. **Anais [...].** . Vitória - ES: SBEM-RJ, 2023.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. **Rumo à Educação Matemática Inclusiva: reflexões sobre nossa jornada.**

REnCiMa., São Paulo, v.7 , n.4, p. 28-48, abr., 2016.

ATIVIDADE FORMATIVA 6

Encontro Síncrono (Googlemeet)

NEUROMITOS

Identificação e desconstrução de crenças e concepções equivocadas sobre neurociência e aprendizagem.

(continuação)

PLANO DE CURSO

Discussão sobre a importância de se basear em evidências científicas na prática educacional.

LEITURAS:

SILVA, Matheus Augusto. **Neurociência, educação e a formação de professores: a percepção sobre origem e aceitação de neuromitos entre licenciandos em ciências da natureza.** 2020. 174f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

CAPÍTULO 2 - NEUROMITOS E ALFABETIZAÇÃO NEUROCIENTÍFICA

NÓBREGA, Maria Vitória Vieira da; MELO, Natasha da Silva; MENEZES, João Paulo Cunha de. **O Neuromito dos estilos de aprendizagem:** Percepção dos professores em formação de Ciências Biológicas na Universidade de Brasília, Brasil. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 19, n. 00, p. 1-17, fev. 2024

MENEZES, João Paulo Cunha de. **Neuromitos entre estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio:** um estudo de caso no Distrito Federal. *REnCiMa*, São Paulo, v. 14, n. 04, p. 1-15, out./dez. 2023

ATIVIDADE FORMATIVA 7

Encontro presencial

PROMOVENDO A INCLUSÃO POR MEIO DE ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA:

Exploração de estratégias pedagógicas eficazes para promover a inclusão no ensino de matemática. Análise de estudos de caso e exemplos práticos de promoção da inclusão no contexto matemático.

LEITURAS:

CODEA, André. **Neurodidática:** fundamentos e princípios. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2019. Parte II – Reflexões sobre a Neurodidática na Escola.
Capítulo 11 – As metodologias de ensino.
Capítulo 12 – Neurociência, sala de aula e o desafio: Como melhorar o processo?

ATIVIDADE FORMATIVA 8

Encontro Síncrono (Googlemeet)

ATIVIDADE PRÁTICA E RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Apresentação dos relatos

ATIVIDADE FORMATIVA 9

Encontro Síncrono (Googlemeet)

ATIVIDADE PRÁTICA E RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Apresentação dos relatos

ATIVIDADE FORMATIVA 10

Encontro presencial

ATIVIDADE PRÁTICA E RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Apresentação dos relatos

(continuação)

PLANO DE CURSO

PROCEDIMENTOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Os eixos temáticos foram sugeridos pelos próprios professores cursistas, nos quais o método da pesquisa-ação se configura como uma metodologia e um instrumento fundamental para a formação e o aprimoramento constante dos educadores, proporcionando-lhes as ferramentas necessárias para uma atuação reflexiva e transformadora de forma substancial.

Os eixos temáticos serão trabalhados em sequências didáticas por meio de estudo individual e estudo dirigido de textos (encontros síncronos) coordenado pelo professor/pesquisador, utilizando-se do aplicativo de reuniões *online* (*Googlemeet*) fundamentados nos textos indicados para aprofundamento. Para todos os textos a serem estudados e debatidos nos encontros presenciais e síncronos, os professores cursistas deverão realizar previamente estudos individuais, identificando ideias e conceitos considerados importantes, pontos para debate e fazendo anotações dos resultados do estudo. A estrutura do curso de formação contínua se estenderá ao longo de um semestre, seguindo o calendário escolar das instituições de ensino e será composta por encontros quinzenais, presenciais e/ou síncronos, totalizando em quatorze encontros no período diurno, todos baseados na metodologia de estudo dirigido das atividades, sendo 120 horas de atividade conceituais e 60 horas de atividades práticas.

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação da aprendizagem, será realizada levando em consideração não apenas a presença e participação dos professores cursistas durante as atividades conceituais e práticas, mas também sua contribuição para o enriquecimento do debate e a qualidade das interações durante a formação.

REFERÊNCIAS

CODEA, André. **Neurodidática**: fundamentos e princípios. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2019.

CARDOSO, Marcélia Amorim; QUEIROZ, Samanta Lacerda. **As contribuições da Neurociência para a Educação e a formação de professores**: um diálogo necessário. Cadernos da Pedagogia (UFSCAR. ONLINE), v. 12, p. 49-66, 2019. Disponível em:
<https://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/1238/432>.

CARVALHO, Mônica de Nazaré; SALES, Elielson Ribeiro de. A Educação Matemática e a Educação Inclusiva em contextos ribeirinhos. In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, 2023, Vitória. *Anais [...]*. . Vitória - ES: SBEM-RJ, 2023.

CRUZ, Vitor. **Desenvolvimento cognitivo e aprendizagem da matemática**. Análise Psicológica, Lisboa, v. 32, n. 1, 2014. Disponível:
<http://publicacoes.ispa.pt/publicacoes/index.php/ap/article/view/839/pdf>.

(continuação)

PLANO DE CURSO

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. **Rumo à Educação Matemática Inclusiva: reflexões sobre nossa jornada.** REnCiMa,, São Paulo, v.7 , n.4, p. 28-48, abr., 2016.

FLOR, Damaris; CARVALHO, Terezinha Augusta Pereira de Carvalho. **Neurociência para Educador:** coletânea de subsídios para “alfabetização neurocientífica”. São Paulo: Baraúna, 2011.

MAIO, Waldemar de. **Fundamentos de Neurociência Cognitiva para a compreensão da relação ensino-aprendizagem em Matemática.** Caminhos da Educação Matemática em Revista, v. 4, n. 2, 2015. Acesso: https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/75/57.

MASSARO, Munique; SILVA, Izaura Maria de Andrade da. **Atendimento Educacional Especializado.** In: FARIAS, Adenize Queiroz de; MASSARO, Munique. (Orgs.). Formação de professores e educação especial: o que é necessário saber? João Pessoa: UFPB, 2021. p. 91-106. Disponível: <http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/download/679/915/7568-1?inline=1>.

MENEZES, João Paulo Cunha de. **Neuromitos entre estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio:** um estudo de caso no Distrito Federal. *REnCiMa*, São Paulo, v. 14, n. 04, p. 1-15, out./dez. 2023.

NÓBREGA, Maria Vitória Vieira da; MELO, Natasha da Silva; MENEZES, João Paulo Cunha de. **O Neuromito dos estilos de aprendizagem:** Percepção dos professores em formação de Ciências Biológicas na Universidade de Brasília, Brasil. *Revista Iberamericana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 19, n. 00, p. 1-17, fev. 2024.

PINHEIRO, Daiane; FREIRE, Sofia. **Educação Especial na Educação Inclusiva.** Diferentes contextos, diferentes efeitos. *Revista Exitus*, Santarém-PA, v. 12, p. 01 - 25, jan. 2022. Disponível: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9520886.pdf>.

PLAISANCE, Eric. **Da educação especial à educação inclusiva:** esclarecendo as palavras para definir as práticas. *Educação*, Porto Alegre, v. 38, n. 2, p. 230-238, mai./ago., 2015. Disponível: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/20049/13661>.

SILVA, Matheus Augusto. **Neurociência, educação e a formação de professores: a percepção sobre origem e aceitação de neuromitos entre licenciandos em ciências da natureza.** 2020. 174f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

SIMÕES, Estela Mari Santos; NOGARO, Arnaldo. **Neurociência cognitiva para educadores:** aprendizagem e prática docente no século XXI. Curitiba: CRV, 2016.

TOLEDO, Rogéria Viol Ferreira; LOPES, Celi Espasandin. **Neurociência cognitiva e a aprendizagem de matemática: diálogos possíveis.** REVISTA ESTUDOS APLICADOS EM EDUCAÇÃO, v. 5, p. 210-232, jan./jun. de 2020. Disponível: https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/view/6565/3065

(conclusão)

PLANO DE CURSO

LEITURA COMPLEMENTAR

EKUNI, Roberta; ZEGGIO, Larissa; BUENO, Orlando Francisco Amodeo (Orgs.). **Caçadores de Neuromitos: o que você sabe sobre o seu cérebro é verdade?** São Paulo: Memnon, 2015.

FONSECA, Laerte. **Didática da matemática e neurociência cognitiva:** elementos para uma articulação em favor da aprendizagem matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de (Org.). **Ensino de Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva.** Uberlândia, MG: FUCAMP, 2020.

RASPALL, Lucas. **Neurociencias para educadores:** mucho más que cérebros... ¡personas! 1 ed., 9 reimpr. Rosário: Homo Sapiens, 2023.

SIQUEIRA, José Leonardo Silveira. **Ensinando Matemática através da perspectiva da Neuroeducação.** 1. ed. São Paulo: Clube de Autores, 2019.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Cada fase da construção do plano de curso foi marcada pelo incentivo à autonomia e ao empoderamento dos professores, incentivando-os a se tornarem sujeitos ativos na transformação de suas práticas. A pesquisa-ação proporcionou um espaço para a investigação de novas abordagens metodológicas e didáticas para experimentação futura, permitindo aos participantes repensarem suas concepções sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática.

A integração de diferentes perspectivas e vivências enriqueceu a análise do material de estudo, possibilitando uma compreensão ampla e contextualizada das questões investigadas. Com base nos estudos de Ricoeur (2013), foi possível interpretar as expectativas e anseios dos professores em relação à sua participação nesse processo de formação contínua, bem como compreendê-los dentro da complexidade das questões emergentes do trabalho docente.

Além disso, a pesquisa-ação ultrapassou os limites do ambiente acadêmico, gerando mudanças substanciais e profundas no contexto escolar. Os professores envolvidos foram capazes de identificar e considerar novas abordagens para aplicar em suas salas de aula, adaptando-as de acordo com as demandas e características de seus estudantes.

Ressalta-se que a pesquisa-ação não é um processo estático, mas dinâmico e contínuo. À medida que novos desafios e questões emergem, novas oportunidades de investigação e colaboração se apresentam, alimentando um ciclo de aprendizagem e desenvolvimento profissional. Nesse sentido, o trabalho colaborativo entre os professores se configura como uma

estratégia de pesquisa e uma ferramenta essencial para o aprimoramento contínuo da prática educativa, contribuindo para a promoção da Educação Matemática.

4.5 Encontros formativos colaborativos: a interação entre professores e a troca de saberes

Os encontros formativos colaborativos constituíram uma oportunidade inestimável para a troca de saberes e experiências entre os seis professores participantes. Nesses espaços de compartilhamento, os educadores puderam não apenas enriquecer suas práticas pedagógicas, mas refletir de forma crítica sobre seus próprios percursos e os desafios enfrentados no ensino. O diálogo contínuo e a colaboração favoreceram a incorporação de novas abordagens e metodologias, que foram gradualmente adaptadas às necessidades específicas de seus estudantes.

Além de possibilitar a ressignificação das práticas individuais, esses encontros configuraram-se como um ambiente educativo dinâmico, no qual os saberes circulavam e eram aperfeiçoados coletivamente. Essa sinergia entre os profissionais da educação ampliou o repertório pedagógico de cada docente e fortaleceu a comunidade escolar como um todo, promovendo uma cultura de desenvolvimento contínuo e de inovação pedagógica.

Nesse movimento de construção conjunta, os professores tornaram-se mais bem preparados para oferecer uma educação substancial e transformadora a seus estudantes, contribuindo de maneira consistente para seu desenvolvimento integral e para o êxito acadêmico.

4.5.1 Introdução ao estudo da Neurociência Aplicada à Educação

A primeira atividade formativa deste curso de aperfeiçoamento foi conduzida de modo presencial e interativo, criando um espaço de acolhimento e de construção coletiva do conhecimento. O encontro iniciou com a apresentação dos objetivos da proposta e com a leitura orientada dos textos de Cardoso e Queiroz (2019) e Flor e Carvalho (2011), que fundamentaram as discussões sobre a relevância da neurociência no campo educacional. A mediação buscou articular os conteúdos teóricos com a prática pedagógica, valorizando as experiências prévias dos professores e incentivando-os a relacionar as descobertas neurocientíficas com situações reais de sala de aula.

O desenvolvimento da atividade privilegiou uma dinâmica dialógica, em que os participantes foram convidados a compartilhar percepções e exemplos do cotidiano escolar,

conectando os conceitos apresentados com os desafios enfrentados no ensino. A condução ocorreu de forma colaborativa, alternando momentos expositivos, de reflexão individual e de debate coletivo, de modo a favorecer o protagonismo docente. Esse processo possibilitou a construção de uma compreensão mais concreta sobre como os processos de aprendizagem podem ser potencializados quando se consideram os mecanismos de funcionamento cerebral.

Essa experiência inicial serviu como ponte para o estudo mais aprofundado dos referenciais teóricos que embasaram a atividade. A análise coletiva permitiu reconhecer, nos textos de Cardoso e Queiroz (2019) e Flor e Carvalho (2011), elementos fundamentais para compreender a relação entre neurociência e educação e refletir sobre como esses conhecimentos podem subsidiar práticas pedagógicas inovadoras e inclusivas.

Nesta primeira atividade, os textos de Cardoso e Queiroz (2019) e Flor e Carvalho (2011) exploram a intersecção entre neurociência e educação, destacando a importância de integrar conhecimentos neurocientíficos ao processo de ensino. Essa integração busca aprimorar as práticas pedagógicas, tornando a aprendizagem mais relevante e alinhada aos processos naturais do cérebro. Ao compreender como ocorre o processamento, o armazenamento e a recuperação das informações, os professores podem desenvolver estratégias que favoreçam a consolidação do conhecimento, além de estimular o engajamento e a motivação dos estudantes.

Com base nessa compreensão dos mecanismos cerebrais, torna-se possível criar ambientes educacionais que estimulem simultaneamente o desenvolvimento cognitivo e emocional dos estudantes. Respeitar as habilidades individuais e potencializar suas capacidades ao longo da vida constituem princípios centrais dessa abordagem. Além disso, os conhecimentos neurocientíficos oferecem subsídios para identificar dificuldades de aprendizagem e propor soluções pedagógicas que atendam às necessidades específicas de cada estudante, promovendo uma educação inclusiva e adaptada às diversidades do contexto escolar.

A análise crítica dos textos de Cardozo e Queiroz (2019) e Flor e Carvalho (2011) evidenciam, portanto, o potencial transformador da neurociência no campo educacional. Ambos os estudos ressaltam que ambientes educativos enriquecidos com estímulos adequados são fundamentais para o desenvolvimento pleno dos estudantes, mas alertam para a necessidade de incorporar esses avanços tanto na formação inicial quanto na formação contínua dos professores. Tal formação é essencial para que as estratégias pedagógicas dialoguem de forma coerente com as demandas contemporâneas da educação.

Ao explicar como o cérebro aprende e se desenvolve, a neurociência contribui não apenas para validar práticas educacionais já existentes, mas para sugerir novas abordagens

capazes de aprimorar o desempenho acadêmico e o bem-estar dos estudantes. No entanto, os textos apontam que a resistência de algumas instituições à adoção dessas descobertas ainda constitui um entrave relevante. Essa barreira decorre, em grande parte, da inércia institucional, da escassez de formação docente específica e da persistência de metodologias tradicionais, fatores que limitam a implementação de estratégias inovadoras.

Cardoso e Queiroz (2019) destacam que a inclusão da neurociência nos currículos de formação docente ainda é incipiente em muitas instituições, configurando uma lacuna a ser superada para que futuros professores disponham das ferramentas necessárias à criação de ambientes de aprendizagem produtivos. Flor e Carvalho (2011), por sua vez, ressaltam a importância da interdisciplinaridade promovida pela neuroeducação, capaz de integrar diferentes áreas do conhecimento e, assim, abordar a aprendizagem de forma mais holística. Essa perspectiva enriquece as práticas pedagógicas e permite adaptá-las com maior precisão às necessidades individuais dos estudantes.

Em síntese, embora a neurociência ofereça contribuições consistentes para a educação, ainda é imprescindível superar a resistência institucional e reformular os currículos de formação docente. Somente com essa transformação será possível consolidar um sistema educacional que valorize a singularidade de cada estudante e promova uma aprendizagem contínua, inclusiva e socialmente relevante ao longo da vida.

4.5.2 Processos Cognitivos da Aprendizagem

O segundo encontro formativo foi realizado de maneira síncrona, por meio da plataforma *Google Meet*, com a participação ativa dos professores-pesquisadores envolvidos. A atividade teve início com uma breve contextualização sobre os objetivos do encontro e a relevância de integrar os conhecimentos da Neurociência Cognitiva à prática docente, especialmente no ensino de Matemática em contextos inclusivos. Em seguida, foi proposta a leitura orientada do texto de Simões e Nogaro (2016), intercalada por pausas estratégicas de reflexão coletiva. O pesquisador conduziu a sessão de forma dialógica, estimulando perguntas, intervenções e contribuições que relacionassem os conceitos teóricos às experiências pedagógicas concretas vividas nas escolas.

Para favorecer esse movimento, utilizaram-se questões norteadoras como estratégia de mediação, provocando a análise crítica e o aprofundamento de temas como neuroplasticidade, memória, atenção, emoções, motivação e inteligência emocional. Os professores compartilharam percepções e exemplos de situações escolares em que tais conhecimentos

poderiam ou já estavam sendo aplicados, o que enriqueceu a discussão e reforçou a importância de uma formação contínua sensível às singularidades dos estudantes e às realidades da escola pública. Ao final, os participantes registraram reflexões pessoais, consolidando a aprendizagem e projetando desdobramentos em sua atuação docente.

Desse exercício de análise coletiva emergiu a necessidade de compreender, de forma mais sistemática, os conceitos trabalhados por Simões e Nogaro (2016), cujas reflexões fundamentaram o eixo central do encontro. No texto intitulado ‘Repertório de conhecimentos da neurociência necessários na prática docente’, os autores destacam que a Neurociência Cognitiva oferece contribuições valiosas capazes de transformar a prática pedagógica, ao explicar como fenômenos como neuroplasticidade, memória, atenção, sono, emoções, motivação e inteligência emocional estruturam o aprendizado. Esses aportes fornecem uma base científica consistente para práticas de ensino que buscam ser mais eficazes e inclusivas.

No entanto, no contexto da sala de aula, a aplicação desses saberes enfrenta limitações, como a carência de formação contínua, a escassez de recursos e a resistência a mudanças dentro de um sistema ainda fortemente tradicional. Para superar tais obstáculos, Simões e Nogaro (2016) defendem a necessidade de um diálogo permanente entre pesquisadores e educadores, de modo a favorecer a apropriação crítica desses conhecimentos e sua efetiva integração no cotidiano escolar.

É a partir dessa compreensão inicial que se torna possível analisar, de forma mais detalhada, cada um dos processos cognitivos destacados pelos autores. Entre eles, a neuroplasticidade ocupa posição central, pois representa a base sobre a qual os demais fenômenos se articulam. Entendida como a capacidade do cérebro de se adaptar e formar novas conexões, rompe com a visão estática do desenvolvimento cerebral e sustenta a ideia de que todos os estudantes, independentemente de suas condições socioeconômicas e culturais, possuem potencial de aprendizagem ao longo da vida (Simões; Nogaro, 2016). Sua aplicação, contudo, exige metodologias diferenciadas que respeitem as particularidades individuais, o que demanda formação contínua dos professores e infraestrutura adequada, condições que nem sempre estão presentes nas escolas públicas.

Se a neuroplasticidade garante a base biológica da aprendizagem, a memória, por sua vez, assegura a consolidação dos conhecimentos adquiridos, tornando-se outro aspecto determinante no processo educativo. Subdividida em sensorial, de curto e de longo prazo, ela desempenha papel central no aprendizado. No entanto, o sistema educacional frequentemente privilegia a memorização mecânica em detrimento da compreensão dos conteúdos, reforçada por avaliações padronizadas que limitam o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico

(Simões; Nogaro, 2016). Além disso, as emoções, que modulam diretamente a memória, evidenciam a necessidade de um ambiente escolar que valorize o bem-estar emocional, dimensão ainda pouco contemplada em muitos contextos educacionais.

Contudo, para que a memória se forme de maneira consistente, é imprescindível o papel da atenção, responsável por selecionar os estímulos que serão processados e armazenados. Simões e Nogaro (2016) salientam que ambientes ricos em estímulos podem tanto favorecer quanto prejudicar a concentração, exigindo um equilíbrio no planejamento pedagógico. Nesse sentido, estratégias como pausas frequentes e atividades dinâmicas podem auxiliar na preservação do foco; entretanto, sua implementação esbarra em currículos rígidos e metodologias tradicionais.

De igual modo, o sono se revela fundamental, embora frequentemente subestimado. Ele é essencial para a consolidação da memória e para a manutenção da atenção. Pesquisas indicam que a privação de sono compromete consideravelmente a aprendizagem, mas a organização escolar e extracurricular raramente considera essa necessidade biológica (Nogaro; Ecco; Nogaro, 2018). Assim, torna-se fundamental incorporar a conscientização sobre a importância do sono à rotina educacional, envolvendo estudantes, famílias e comunidade escolar na construção de hábitos que favoreçam um ciclo de aprendizado saudável.

Assim como o sono impacta a memória e a atenção, as emoções exercem influência direta sobre todos esses processos, modulando o comportamento e a motivação. Todavia, a formação docente, segundo Simões e Nogaro (2016), nem sempre contempla o preparo adequado para que professores desenvolvam sua própria inteligência emocional ou para que aprendam a lidar com as emoções dos estudantes. Um sistema educacional que valorize a saúde emocional e ofereça suporte psicológico tem maior potencial de constituir um ambiente favorável à aprendizagem.

Nesse sentido, a motivação, fortemente atravessada pelas emoções, torna-se igualmente determinante para o sucesso escolar (Simões; Nogaro, 2016). Estratégias que conciliem motivações intrínsecas e extrínsecas podem gerar maior engajamento dos estudantes; porém, desafios como turmas numerosas e a pressão por resultados imediatos limitam a adoção de práticas individualizadas. Diante desse quadro, investir na formação contínua dos professores e na redução do número de alunos por sala revela-se medida essencial, embora ainda enfrente barreiras de ordem financeira e administrativa.

A motivação, contudo, só se sustenta de forma efetiva quando associada à inteligência emocional, tanto de professores quanto de estudantes. Professores emocionalmente inteligentes conseguem estabelecer vínculos empáticos e manejar conflitos de forma construtiva, o que

reforça a defesa de Simões e Nogaro (2016) pela priorização de programas de desenvolvimento emocional para docentes nas políticas educacionais. Além disso, fomentar a inteligência emocional entre os estudantes contribui para a prevenção de problemas comportamentais, a melhoria do desempenho acadêmico e a promoção de uma cultura escolar colaborativa e respeitosa.

Em síntese, a integração entre neurociência e educação constitui um avanço promissor para o ensino. No entanto, sua efetivação depende de esforços articulados entre pesquisadores, educadores e gestores escolares. Apenas por meio de uma formação contínua consistente, de infraestrutura adequada e de um ambiente educacional que valorize o bem-estar socioemocional será possível transformar o processo de ensino-aprendizagem e assegurar que as potencialidades de todos os estudantes sejam plenamente desenvolvidas. No ensino de Matemática em contextos inclusivos, essa integração revela-se ainda mais urgente, pois amplia as possibilidades de aprendizagem e garante que cada estudante seja reconhecido em seu potencial, fortalecendo a construção de uma escola verdadeiramente inclusiva.

4.5.3 Neurociência Cognitiva e Aprendizagem Matemática

A atividade formativa sobre neurociência cognitiva e matemática foi desenvolvida de forma presencial e colaborativa, possibilitando a aproximação entre teoria e prática em um ambiente de estudo reflexivo. O encontro iniciou-se com a apresentação dos objetivos e a contextualização histórica da neurociência aplicada à educação, destacando sua contribuição crescente para o ensino-aprendizagem de matemática. Em seguida, foram retomados conceitos centrais, como cognição numérica, plasticidade cerebral e os fatores emocionais envolvidos no processo de aprendizagem, criando uma base sólida para o diálogo com os professores presentes.

O trabalho foi conduzido em uma dinâmica interativa, na qual os participantes tiveram a oportunidade de relacionar os estudos de Toledo e Lopes (2020), Cruz (2014) e Maio (2015) com experiências concretas de sala de aula. Em duplas, os docentes discutiram situações em que a compreensão dos processos cognitivos poderia ter auxiliado no planejamento de atividades matemáticas mais eficazes. Essa troca de vivências permitiu perceber que a neurociência não deve ser vista como um campo distante da prática pedagógica, mas como um referencial capaz de orientar a tomada de decisões no cotidiano escolar.

No encontro, enfatizou-se a relevância da integração entre neurociência e educação matemática, chamando atenção para a necessidade de respeitar o ritmo, as emoções e as

particularidades de cada estudante no processo de aprendizagem. Essa síntese coletiva contribuiu para consolidar a ideia de que o ensino de matemática, quando fundamentado em evidências científicas sobre o funcionamento cerebral, torna-se mais inclusivo, dinâmico e capaz de favorecer aprendizagens transformadoras.

A partir dessa experiência prática, avançou-se para uma análise sistemática dos referenciais teóricos que sustentam o campo da neurociência educacional. O estudo desenvolvido no terceiro encontro formativo permitiu aprofundar a compreensão de como esse campo interdisciplinar, que integra neurociência, psicologia e educação, tem se expandido nas últimas décadas e de que forma suas descobertas, especialmente no âmbito da cognição matemática, podem orientar teorias e metodologias de ensino eficazes.

Conforme o material de estudo do terceiro encontro formativo, a neurociência educacional, campo interdisciplinar que integra neurociência, psicologia e educação, tem experimentado um crescimento expressivo nas últimas décadas. Seu objetivo é compreender os mecanismos neurocognitivos subjacentes à aprendizagem e, a partir disso, propor práticas pedagógicas que atendam às demandas de professores e estudantes. Desde 1998, a ideia de que as pesquisas sobre o cérebro podem beneficiar a educação ganhou respaldo consistente, sobretudo no campo da cognição matemática. Nesse contexto, esforços têm sido direcionados à aplicação de dados neurocognitivos na elaboração de teorias e metodologias de ensino (Toledo; Lopes, 2020).

Nesse contexto, um dos eixos centrais de investigação é a Educação Matemática, em que se observa a integração progressiva entre teorias sociais e cognitivas. Tecnologias modernas, como a tomografia e a ressonância magnética funcional, permitem visualizar os circuitos cerebrais ativados em tarefas complexas, revelando que o cérebro mobiliza uma ampla rede de áreas para resolver problemas matemáticos. Toledo e Lopes (2020) destacam que compreender as bases neurais da cognição numérica e do pensamento matemático, incluindo manipulações simbólicas e resolução de problemas de geometria, constitui um foco relevante dessas pesquisas.

Essas descobertas dialogam diretamente com as práticas pedagógicas, pois compreender a relação entre a aprendizagem e o funcionamento cerebral pode aprimorar de maneira substancial o ensino de matemática. A estrutura do raciocínio lógico-matemático, que começa a se formar por volta dos três anos de idade, é condicionada pelo amadurecimento cerebral e pelo sistema límbico, que tanto pode favorecer quanto dificultar o aprendizado. Professores que dominam esses conhecimentos neurocognitivos estão mais aptos a adequar suas práticas pedagógicas, considerando as estruturas biológicas dos estudantes e promovendo

aprendizagens mais consistentes. Nesse sentido, Toledo e Lopes (2020) argumentam que a formação docente não deve abrir mão das metodologias tradicionais, mas integrá-las a novos conhecimentos científicos, adaptando-as às necessidades educacionais atuais.

Nesse processo, Toledo e Lopes (2020) também destacam a plasticidade cerebral como aspecto fundamental que sustenta a aprendizagem, uma vez que ela possibilita a modificação do cérebro a partir de novas experiências, ainda que essa capacidade diminua ao longo da vida. A estimulação ambiental enriquece o cérebro e fortalece as conexões sinápticas, ao passo que a privação sensorial compromete o desenvolvimento do sistema nervoso. Por essa razão, cabe aos professores de matemática favorecer relações entre conteúdos já ensinados e novos conceitos, ampliando a rede neural dos estudantes e aproveitando a plasticidade cerebral como aliada do processo educativo.

Além disso, segundo Toledo e Lopes (2020), fatores como atenção e emoções desempenham papéis decisivos no processamento cognitivo. Uma relação positiva entre professor e estudante pode ampliar a atenção e, consequentemente, a qualidade da aprendizagem. O sistema límbico, que regula as emoções, também é responsável pela seleção de informações destinadas à memória de longa duração, essencial para a consolidação do conhecimento. Nesse processo, a repetição de estímulos desempenha papel crucial na formação de memórias permanentes, tornando indispensável que o ensino esteja alicerçado em informações corretas, de modo a evitar que equívocos sejam cristalizados como verdades absolutas.

Essa relação entre memória, linguagem e cognição é particularmente relevante para compreender a matemática como um sistema simbólico, no qual se utilizam números em lugar de letras e palavras. Cruz (2014) argumenta que o desenvolvimento dessa linguagem quantitativa pode ser examinado à luz de diferentes teorias, citando Myklebust (1965), que propõe cinco fases – sensação, percepção, imagem, simbolização e conceitualização, e Piaget e Inhelder (1995), que organizam o desenvolvimento cognitivo em quatro estágios. Apesar de distintas, ambas as perspectivas convergem ao destacar a importância de experiências concretas e da progressiva capacidade de abstração. Dessa forma, a matemática deve ser abordada como disciplina dinâmica e investigativa, em que processos como indução e analogia são valorizados para promover uma compreensão profunda e flexível das relações matemáticas.

À luz dessas teorias do desenvolvimento, os avanços recentes da neurociência reforçam a necessidade de práticas pedagógicas orientadas por uma perspectiva holística, ecológica e sistêmica. Maio (2015) aponta que o processo de ensino-aprendizagem deve considerar como o cérebro processa informações, forma memórias e adquire conhecimento. Elementos como a

repetição de estímulos e uma relação harmoniosa entre professores e estudantes são fundamentais para a constituição de memórias afetivas e para uma aprendizagem consistente. Além disso, a adequação das metodologias de ensino aos contextos específicos dos estudantes, respeitando suas características individuais e sociais, configura-se como estratégia indispensável para potencializar um aprendizado mais expressivo.

Assim, ao considerar tanto as descobertas científicas quanto suas implicações pedagógicas, evidencia-se que a integração entre neurociência cognitiva e educação matemática oferece ferramentas inovadoras para compreender e qualificar o processo de ensino-aprendizagem. Para que tais descobertas sejam efetivamente aplicadas, é imprescindível a colaboração entre educadores e neurocientistas na formulação de metodologias que respeitem as especificidades dos estudantes, recorrendo a estratégias fundamentadas em evidências científicas. A adoção de práticas pedagógicas alicerçadas nesses conhecimentos pode contribuir para tornar o ensino de matemática mais acessível, inclusivo e dinâmico, favorecendo o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático em sua complexidade.

4.5.4 Educação Especial e Educação Inclusiva

A atividade foi realizada de forma presencial, reunindo professores em um ambiente formativo que favoreceu a troca de experiências e reflexões coletivas. O encontro iniciou-se com uma breve contextualização teórica acerca dos conceitos de Educação Especial e Educação Inclusiva, ressaltando sua fundamentação legal e os desafios presentes no cotidiano escolar. Em seguida, os participantes foram convidados a dialogar sobre situações concretas vivenciadas em suas práticas docentes, trazendo à tona percepções, dúvidas e estratégias já experimentadas nas escolas.

O desenvolvimento da atividade ocorreu de maneira dialógica e colaborativa, articulando momentos expositivos com rodas de conversa e exercícios de análise crítica de textos. Essa metodologia favoreceu o protagonismo dos professores, que se sentiram encorajados a problematizar as barreiras ainda existentes em suas instituições e a refletir sobre possibilidades de ressignificação de suas práticas à luz dos princípios inclusivos.

Além disso, buscou-se conectar teoria e prática, relacionando os referenciais acadêmicos com os relatos compartilhados pelos docentes. Esse movimento contribuiu para ampliar a compreensão de que a inclusão não se restringe à presença física do estudante em sala de aula, mas exige transformações pedagógicas, estruturais e atitudinais em toda a comunidade escolar.

A partir dessa vivência formativa, tornou-se pertinente aprofundar a discussão teórica que fundamenta as práticas relatadas, situando a Educação Especial e a Educação Inclusiva em seus marcos legais e conceituais. Assim, o diálogo estabelecido entre experiência e teoria reforça a compreensão de que a construção de uma escola inclusiva depende tanto da reflexão acadêmica quanto da prática docente cotidiana.

A Educação Especial, conforme definido pela LDB (Lei nº 9.394/1996, art. 58), constitui-se como uma modalidade de ensino transversal que perpassa todas as etapas e níveis da Educação Básica e Superior, e não como uma etapa isolada do processo escolar. Seu propósito é assegurar igualdade de condições educacionais, oferecendo recursos, serviços e estratégias pedagógicas diferenciadas que favoreçam a acessibilidade e a aprendizagem de estudantes que enfrentam barreiras no processo educacional. Nessa perspectiva, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) reafirma que a Educação Especial deve ser compreendida como modalidade educacional transversal a todo o sistema de ensino, garantindo condições de acesso, participação e aprendizagem por meio de recursos pedagógicos e de acessibilidade específicos.

A Educação Inclusiva, por sua vez, é compreendida como princípio e prática educacional que busca assegurar a participação, permanência e aprendizagem de todos os estudantes, reconhecendo e valorizando a diversidade humana em suas múltiplas dimensões. Não se restringe apenas aos estudantes da Educação Especial, mas abrange também aqueles que, por diferentes razões, encontram barreiras no acesso e no sucesso escolar. Nesse sentido, a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) afirma que as escolas inclusivas são o meio mais eficaz de promover a equidade e a educação para todos. De modo convergente, Mantoan (2015) destaca que a educação inclusiva se dirige a todos os estudantes, indistintamente, consolidando-se como paradigma educacional que reconhece a diversidade como condição essencial para o processo de ensino-aprendizagem.

No quarto encontro formativo, analisamos textos de Massaro e Silva (2021), Plaisance (2015) e Pinheiro e Freire (2022), que exploram justamente a interface entre Educação Especial e Educação Inclusiva. Esses estudos apontam para a necessidade de um sistema educacional que valorize simultaneamente a igualdade e a diversidade, examinando tanto as terminologias quanto as práticas pedagógicas associadas à área. Ao tratar da interseção entre inclusão e Educação Especial, os autores enfatizam a relevância de políticas inclusivas, da cooperação entre profissionais e da superação de barreiras estruturais e atitudinais, de modo a assegurar uma educação de qualidade para todos.

Massaro e Silva (2021) defendem que uma escola verdadeiramente democrática deve ser inclusiva, acolhendo todos os estudantes independentemente de suas condições físicas, sensoriais, intelectuais ou culturais. Para os autores, a inclusão deve ser pública, gratuita, laica e de qualidade, garantindo a todos o acesso ao mesmo nível de ensino e respeitando suas diferenças. Assim, assegura-se que cada estudante tenha as mesmas oportunidades de aprendizado, em um ambiente escolar que valoriza a diversidade e combate à exclusão.

Nesse sentido, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) constitui peça-chave para que a inclusão seja efetiva. Sua atuação deve ocorrer em colaboração direta com os professores da sala comum, com base em avaliações criteriosas e em um planejamento educacional individualizado, conforme prevê a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008). Portanto, o AEE não pode ser entendido como recurso isolado, mas sim como suporte essencial ao ensino regular, assegurando que as necessidades específicas de cada estudante sejam atendidas de forma adequada.

Plaisance (2015) contribui com uma análise crítica sobre as terminologias utilizadas no campo da Educação Especial e Inclusiva, ressaltando que a linguagem molda práticas e percepções sociais. Ele lembra que termos históricos como ‘anormal’ e ‘ineducável’ carregavam estigmas que dificultavam a escolarização e a integração social de pessoas com deficiência. A substituição por conceitos como deficiência e educação inclusiva representa um esforço para superar essas barreiras, promovendo uma visão mais respeitosa e integradora.

O autor destaca, contudo, que não basta a atualização da terminologia: é necessário refletir sobre seu impacto. Além de nomear, as palavras influenciam a forma como a sociedade percebe e trata as pessoas com deficiência. Nesse horizonte, Plaisance (2015) defende um modelo que valorize a criatividade humana diante das vulnerabilidades e que promova políticas educacionais desvinculadas de diagnósticos médicos, evitando a segregação e a estigmatização. Trata-se de consolidar objetivos educativos comuns, reconhecendo as semelhanças entre todos os estudantes.

Já Pinheiro e Freire (2022) investigaram a interseção entre Educação Especial e Inclusiva a partir da percepção de professores da Educação Especial em diferentes contextos escolares brasileiros. A pesquisa revelou obstáculos relevantes, como a ausência de incentivo para a formação contínua e a precariedade da infraestrutura, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do país. Esses obstáculos impactam diretamente a eficácia da educação inclusiva.

Apesar disso, o estudo identificou também fatores facilitadores, entre eles a existência de projetos político-pedagógicos consistentes e estratégias institucionais bem estruturadas. Os resultados evidenciam, portanto, um quadro de avanços e desafios que reforçam a urgência de

investimentos em infraestrutura, formação docente e políticas públicas consistentes para consolidar uma educação inclusiva de qualidade.

À luz das perspectivas desses três estudos, conclui-se que a Educação Inclusiva deve ser sustentada por uma compreensão crítica das terminologias, pela cooperação efetiva entre o AEE e o ensino regular, e por políticas educacionais que assegurem igualdade de oportunidades a todos os estudantes, independentemente de suas condições individuais. Nesse sentido, a formação contínua de professores e o fortalecimento de políticas públicas constituem fatores indispensáveis para a consolidação de uma educação verdadeiramente inclusiva.

4.5.5 Educação Matemática Inclusiva

O encontro formativo, realizado de maneira síncrona pelo *Google Meet*, foi conduzido de forma colaborativa e interativa, permitindo que professores de diferentes realidades compartilhassem suas vivências e percepções sobre a Educação Matemática numa perspectiva inclusiva. O encontro iniciou-se com a apresentação dos objetivos do eixo temático e com a retomada das ideias centrais de Carvalho e Sales (2023) e Fernandes e Healy (2016), o que ofereceu um panorama conceitual consistente para embasar as discussões. Essa introdução teórica buscou aproximar os participantes dos desafios que envolvem o ensino de matemática em contextos de diversidade, especialmente no que se refere ao reconhecimento dos saberes culturais e cotidianos dos estudantes.

A condução da atividade foi marcada por uma dinâmica dialógica, em que os participantes puderam relacionar as leituras ao seu cotidiano escolar, destacando situações em que a matemática se manifesta de maneira contextualizada, seja em comunidades ribeirinhas, no campo ou em espaços urbanos. A utilização de recursos digitais, como o *chat* e os grupos de discussão no próprio ambiente virtual, possibilitou maior interação e engajamento, favorecendo a construção de um espaço de troca em que cada docente pôde se reconhecer como sujeito ativo no processo de reflexão coletiva.

Dessa forma, o encontro fortaleceu a compreensão teórica sobre a Educação Matemática numa perspectiva inclusiva, instigando os participantes a repensarem o papel da escola na valorização das múltiplas formas de aprender e ensinar matemática. A partir dessa vivência, tornou-se possível aprofundar a análise dos referenciais que fundamentaram a atividade, situando as contribuições dos estudos de Carvalho e Sales (2023) e de Fernandes e Healy (2016) como eixos centrais para compreender os caminhos e desafios da Educação Matemática Inclusiva.

Dando continuidade à análise do material de estudo do encontro formativo do eixo temático Educação Matemática numa perspectiva inclusiva, fundamentamos nossas discussões nos estudos de Carvalho e Sales (2023), que exploram a interseção entre a Educação Matemática e a educação de pessoas com diferença cognitiva, especialmente em contextos ribeirinhos. Os autores enfatizam a relevância de reconhecer os saberes culturais e cotidianos dos estudantes como parte integrante do ensino de matemática.

Na mesma direção, Fernandes e Healy (2016) analisam a trajetória do Grupo de Pesquisa Rumo à Educação Matemática Inclusiva, ativo desde 2002. O grupo investiga a evolução de práticas educacionais inclusivas que respeitam as diversas trajetórias de desenvolvimento dos estudantes, defendendo a criação de ambientes que atendam às necessidades de todos, incluindo aqueles com limitações sensoriais e cognitivas.

Carvalho e Sales (2023) sustentam sua pesquisa na concepção de que a matemática é, em essência, uma expressão cultural, refletindo saberes adquiridos cotidianamente e moldados pela experiência histórica e social. Amparados nos estudos de Skovsmose (2017) e D'Ambrosio (2005), os autores criticam o ensino tradicional baseado no ‘paradigma do exercício’ e na busca por uma única resposta correta, pois esse modelo reforça desigualdades sociais, privilegia determinados grupos e marginaliza outros. Assim, práticas pedagógicas hegemônicas tendem a deslegitimar conhecimentos construídos por comunidades, como as ribeirinhas, cujas formas de aprender não se alinham ao padrão escolar dominante. A institucionalização do saber escolar, nesse contexto, assume caráter colonizador ao desvalorizar saberes locais e impor o modelo científico oficial.

Esse entendimento reforça a urgência de uma Educação Matemática que valorize as vozes historicamente silenciadas, reconhecendo a diversidade de experiências e promovendo um ensino inclusivo. Mendes (2018) acrescenta que a matemática deve constituir-se como instrumento de participação social e cultural, respeitando as especificidades dos estudantes e favorecendo seus modos próprios de aprender e interagir com o conhecimento.

Nessa perspectiva, Fernandes e Healy (2016) destacam que a inclusão não se limita à presença física em sala de aula, mas requer a criação de espaços que favoreçam tanto a aprendizagem quanto a interação social. Inicialmente voltados a aprendizes cegos e, posteriormente, a estudantes surdos, os estudos do grupo investigam como paradigmas epistemológicos e socioculturais distintos impactam o ensino de matemática, defendendo práticas que incorporem a diversidade como elemento enriquecedor do processo educativo.

Esse posicionamento dialoga diretamente com Carvalho e Sales (2023), que defendem um ensino de matemática contextualizado e inclusivo, capaz de integrar, de forma significativa

e equitativa, os conhecimentos culturais dos estudantes. Essa integração mostra-se especialmente importante no caso daqueles que, devido à diferença cognitiva, continuam sendo marginalizados no ambiente escolar e na sociedade.

O estudo qualitativo realizado por Carvalho e Sales (2023) na comunidade de Santa Maria do Maracapucu, no Pará, ilustra concretamente essa abordagem. Nessa localidade, marcada por práticas ligadas ao rio, à extração de frutos, à pesca e à criação de animais, participaram da pesquisa quatro jovens com diferença cognitiva. Suas competências matemáticas manifestaram-se em atividades como a venda de gasolina, a prática da pesca e a gravação de vídeos, revelando um raciocínio lógico-matemático enraizado em suas experiências cotidianas. Os resultados evidenciam que a matemática praticada por esses jovens está profundamente vinculada às suas histórias de vida, demonstrando a interação constante entre saberes matemáticos e elementos culturais de sua comunidade.

Assim, os dois estudos convergem ao defender a necessidade de transformação da Educação Matemática. Enquanto Fernandes e Healy (2016) sugerem ambientes de aprendizagem inclusivos, que ofereçam múltiplas formas de interação com representações matemáticas e respeitem as particularidades sensoriais e cognitivas dos estudantes, Carvalho e Sales (2023) contribuem para o debate ao propor o termo ‘diferença cognitiva’ em substituição a ‘deficiência intelectual’. Com isso, reforçam a ideia de pluralidade das formas de aprendizado, afastando conotações de limitação inerente e promovendo uma concepção mais inclusiva da educação matemática.

4.5.6 Neuromitos

A atividade formativa, realizada de maneira síncrona pelo Google Meet, teve como foco a discussão dos neuromitos e de seus impactos no campo educacional. O encontro iniciou-se com a apresentação do estudo de Silva (2020), que serviu como referência para contextualizar a origem e a disseminação dessas concepções equivocadas sobre o funcionamento do cérebro. Foi discutido pelo grupo os principais pontos do texto, destacando como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) definiu os neuromitos em 2002 e como Howard-Jones (2014) demonstrou que contextos culturais favorecem sua disseminação. Esse enquadramento inicial ofereceu as bases conceituais necessárias para o debate coletivo.

Na sequência, a dinâmica privilegiou a participação ativa dos professores, que compartilharam exemplos de crenças comuns em seu cotidiano escolar, como a ideia de que utilizamos apenas 10% do cérebro ou de que aprendemos melhor de acordo com estilos fixos

de aprendizagem. Esses relatos foram problematizados à luz dos estudos de Menezes (2023) e de Nóbrega, Melo e Menezes (2023), os quais evidenciam como a falta de formação docente adequada e a circulação de informações imprecisas contribuem para a manutenção dos neuromitos. O uso de recursos digitais, como enquetes e o *chat* do *Google Meet*, favoreceu a interação e possibilitou que os participantes identificassem quais mitos estavam mais presentes em suas práticas pedagógicas.

A síntese coletiva da atividade reforçou a necessidade de integrar conhecimentos básicos de neurociência tanto na formação inicial quanto na formação contínua de professores. Os debates possibilitaram compreender que a desconstrução dos neuromitos não depende apenas da transmissão de informações científicas, mas da construção de uma postura crítica frente às fontes de conhecimento. Essa reflexão conduziu uma análise ampla dos estudos de Silva (2020), Menezes (2023) e Nóbrega, Melo e Menezes (2023), que alertam para os riscos do desperdício de recursos e da adoção de práticas pedagógicas inadequadas quando os neuromitos são reproduzidos sem questionamento.

Esses estudos evidenciam que os estudantes da Educação Básica frequentemente chegam à escola com concepções equivocadas ou simplificadas sobre o funcionamento cerebral, muitas vezes reforçadas por *fake news* e pela ausência de formação científica consistente. Menezes (2023) exemplifica equívocos recorrentes, como o mito dos 10% da capacidade cerebral, e alerta que tais distorções podem repercutir em práticas pedagógicas e até em decisões científicas. Nóbrega, Melo e Menezes (2023), por sua vez, enfatizam que a falta de acesso a informações confiáveis, aliada à generalização indevida de resultados de pesquisa, contribui para a permanência dessas concepções equivocadas.

Nesse sentido, ambos os estudos convergem ao defender a inclusão da neurociência no currículo escolar como estratégia para melhorar o desempenho acadêmico e formar indivíduos críticos. Blackwell *et al.* (2007), citados por Menezes (2023), demonstram que estudantes que acreditam na maleabilidade da inteligência tendem a alcançar melhores resultados. Entretanto, também se constata que muitos professores não recebem formação adequada sobre o funcionamento do cérebro e que há escassez de materiais didáticos para o ensino dessa temática. Uma pesquisa nacional com estudantes do Ensino Fundamental e Médio revelou que, embora 88,6% demonstrem interesse em aprender sobre o cérebro, o conhecimento efetivo permanece restrito (Menezes, 2023).

Diante disso, recomenda-se o uso de uma linguagem acessível, metodologias que complementem as aulas expositivas e estratégias lúdicas de ensino, de modo a fortalecer uma educação científica robusta. Em síntese, os estudos de Silva (2020), Menezes (2023) e Nóbrega,

Melo e Menezes (2023) convergem ao ressaltar a urgência de investir na formação docente e na divulgação de informações científicas confiáveis. Somente assim será possível conter a propagação dos neuromitos e consolidar uma base de conhecimentos que prepare os estudantes para os desafios contemporâneos de forma crítica e fundamentada.

4.5.7 Promovendo a inclusão por meio de estratégias pedagógicas no ensino de matemática

A discussão avançou ao evidenciar que a relação entre neurociência e práticas pedagógicas tem ganhado crescente relevância à medida que os desafios da educação na era digital se tornam mais complexos, exigindo uma revisão profunda das abordagens tradicionais. Nesse sentido, os capítulos da parte 3 do livro ‘Neurodidática: Fundamentos e Princípios’, de Codea (2019), trabalhados no sétimo encontro formativo, foram utilizados como base para compreender a necessidade urgente de adequar metodologias de ensino às novas demandas cognitivas dos estudantes. Inseridos em um contexto digital, esses estudantes desenvolvem habilidades e formas de processamento da informação distintas das gerações anteriores, o que torna imprescindível compreender como o cérebro responde a esses estímulos para a criação de estratégias pedagógicas que favoreçam engajamento e aprendizagem.

Dando continuidade a essa reflexão, o capítulo ‘As Metodologias de Ensino’ aprofunda a análise ao criticar a inadequação dos métodos tradicionais, como a memorização mecânica e o ensino expositivo, sobretudo diante das transformações cognitivas provocadas pela era digital. Essas práticas, ainda recorrentes, revelam um descompasso entre as formas de ensinar e as novas formas de aprender, manifestado no contraste entre o processamento analógico, característico de professores de gerações anteriores, e o processamento digital, predominante entre os estudantes atuais. Assim, a crítica recai sobre a persistência de um modelo educacional que não acompanha as mudanças tecnológicas e culturais que reconfiguram a aprendizagem contemporânea.

Nesse contexto, Codea (2019) aponta caminhos para superar tal disparidade, defendendo a adoção de metodologias ativas de ensino-aprendizagem, capazes de promover a autonomia, a criatividade e o engajamento dos estudantes. Ao tornar o ensino dinâmico e interativo, essas metodologias deslocam o foco da transmissão de conteúdos para a construção coletiva do conhecimento, colocando o estudante como protagonista do processo educativo. Estratégias como a resolução de problemas, o desenvolvimento de projetos colaborativos e a utilização de tecnologias digitais em sala de aula contribuem, assim, para um aprendizado profundo, contextualizado e alinhado às exigências do século XXI.

Complementando essa proposta, o capítulo ‘Neurociência, sala de aula e o desafio: Como melhorar o processo?’ explora a neurodidática como ferramenta que combina fundamentos pedagógicos com descobertas neurocientíficas. A abordagem sugere transformar o ambiente de aprendizagem, tornando-o mais produtivo e prazeroso, ao alinhar as práticas pedagógicas ao funcionamento do cérebro humano. Considerar como o cérebro processa informações, retém conhecimentos e desenvolve habilidades permite aos professores adequar metodologias de modo mais eficiente às necessidades dos estudantes.

Apesar do potencial, Codea (2019) alerta para os desafios da implementação dessas metodologias inovadoras. Entre os principais obstáculos estão a resistência cultural e institucional, que podem dificultar a adoção da neurodidática nas escolas. A mudança de paradigma demandada encontra barreiras tanto na formação e nas concepções dos educadores quanto nas próprias políticas educacionais. Além disso, o autor ressalta que tais práticas devem estar alinhadas ao Projeto Político-Pedagógico (PPP) das instituições, assegurando coerência e efetividade no processo de ensino-aprendizagem.

Ambos os capítulos convergem ao ressaltar a atualização docente e a incorporação de tecnologias digitais como fatores centrais para a inovação pedagógica. Embora o sucesso escolar dependa de variáveis diversas, algumas podem ser trabalhadas a curto prazo, como o planejamento detalhado das aulas e a adaptação das práticas pedagógicas às descobertas da neurociência. Nesse sentido, a neurodidática reforça a relevância das metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas, projetos e a sala de aula invertida, destacando, contudo, que tais estratégias exigem mudança cultural, planejamento rigoroso e paciência no processo de consolidação.

A articulação entre os dois capítulos evidencia que a modernização do ensino requer não apenas metodologias inovadoras, mas uma compreensão aprofundada de como os estudantes aprendem e de como as tecnologias digitais podem ser integradas de maneira crítica ao processo educacional. A neurociência oferece conhecimentos valiosos para essa transformação, mas a sua efetiva implementação depende da superação de desafios culturais, estruturais e administrativos presentes nas escolas.

Portanto, para que a educação contemporânea seja bem-sucedida, é indispensável adotar uma abordagem integrada que une os saberes pedagógicos consolidados às descobertas da neurociência cognitiva. Essa integração pressupõe a atualização constante das práticas docentes e uma reestruturação dos sistemas de ensino, de modo a torná-los aptos a responder às demandas de um mundo cada vez mais digital, interconectado e diverso.

4.5.8 Compartilhando Saberes: reflexões a partir dos relatos de experiências

Nesta fase da pesquisa, tivemos a oportunidade de ouvir e documentar os relatos dos professores participantes, captando detalhes por meio de recursos midiáticos, como fotografias, filmagens e gravações de áudio. Esses depoimentos foram essenciais para oferecer uma visão ampla e diversificada sobre o impacto da formação contínua no trabalho docente. Ghedin (2006) reforça essa perspectiva ao afirmar que a construção do saber docente ocorre na interação entre prática e teoria, resultado de um longo processo histórico de organização e elaboração do conhecimento. Nesse contexto, o professor desempenha um papel essencial como mediador desse saber, garantindo sua transmissão e adequação às realidades educacionais.

Durante esse processo investigativo, participaram os seis professores de Matemática mencionados na seção 4.4. A diversidade de experiências desses profissionais permitiu uma análise aprofundada dos diferentes segmentos da sociedade itacoatiarense. A representação de professores atuantes nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio evidenciou como os contextos educacionais influenciam a aplicação dos conhecimentos adquiridos na formação acadêmica. Essa variedade de realidades tornou visível a importância das adequações necessárias para enfrentar os desafios específicos de cada etapa de ensino, enriquecendo o estudo da prática pedagógica.

Os relatos coletados refletem o impacto direto do curso de formação na prática docente, destacando a relevância da integração dos novos conhecimentos às realidades de cada instituição escolar. A efetividade de qualquer programa de formação depende, em grande parte, da capacidade dos professores de contextualizar os conteúdos aprendidos e relacioná-los às especificidades dos estudantes. Como observa Ghedin (2006, p. 133), “[...] enquanto a atividade prática pressupõe uma ação efetiva sobre o mundo, que tem por resultado uma transformação real deste, a atividade teórica apenas transforma nossa consciência dos fatos, nossas ideias sobre as coisas, mas não as próprias coisas”. Essa interação entre teoria e prática exige um entendimento profundo dos conceitos pedagógicos e das dinâmicas sociais e culturais das comunidades escolares.

Os professores compartilharam vivências e experiências registradas em quatro escolas do município. Pimenta (2006, p. 43) enfatiza que “[...] o professor pode produzir conhecimento a partir da prática, desde que na investigação reflita intencionalmente sobre ela, problematizando os resultados obtidos com o suporte da teoria. E portanto, como pesquisador de sua prática”. Esses registros permitem uma análise crítica sobre a implementação dos conteúdos abordados no curso de formação, contribuindo para a construção de um

conhecimento coletivo acerca da transformação dos conceitos teóricos em práticas concretas de ensino.

A troca de experiências entre os professores revelou-se um instrumento valioso para identificar boas práticas, ajustar estratégias pedagógicas e inspirar novos métodos de ensino. Ricoeur (1976, p. 84) destaca que, ao explicarmos “alguma coisa a alguém para que ela possa compreender e o que ela compreendeu pode, por sua vez, explicá-lo a um terceiro. Assim, a compreensão e a explicação tendem a sobrepor-se e a transitar uma para a outra”. Essa concepção dialoga com os encontros promovidos pelo Núcleo de Inteligência e Gestão (NIG)²³ da Seduc, nos quais os professores registram e socializam suas práticas. Realizada bimestralmente por meio do painel gerencial²⁴, essa ação oferece um espaço formal para expor resultados, discutir desafios e alinhar estratégias às metas educacionais da escola. Nesse sentido, Ghedin e Franco (2011, p. 156) destacam que: “Quando a fala se manifesta, carrega as coisas de significados que as explicam. Quando se pensa sobre o que se fala e se escreve, carrega-se a si próprio de sentido e significado que ajudam a compreender o porquê de todos os sentidos atribuídos às coisas”. Essa reflexão permite aos professores atribuir novos significados às suas ações e aprimorar suas práticas.

A narrativa dos professores evidenciou seu compromisso em aplicar de forma prática e contextualizada os conhecimentos adquiridos no curso de formação. As metodologias desenvolvidas não foram simplesmente replicadas, mas adequadas às demandas específicas dos estudantes e ao contexto sociocultural. Essa flexibilidade das práticas docentes foi essencial para garantir um ensino relevante e duradouro.

As práticas pedagógicas, segundo Gatti (2020), são atividades coletivas, vinculadas a alguma forma de teorização, consciente ou não, e profundamente carregadas de significado. O curso de formação revelou-se um momento de aprendizado teórico que se traduziu em ações concretas, impactando diretamente o cotidiano escolar. A interação contínua entre professores e a comunidade escolar fortaleceu o vínculo entre teoria e prática, possibilitando a reflexão crítica e o aprimoramento das estratégias de ensino.

A relevância da formação contínua para o desenvolvimento profissional dos professores se evidencia na maneira como impulsiona a inovação pedagógica na escola. O relato das experiências demonstra que a formação contínua funciona como um catalisador para o

²³ O NIG, é um projeto da Seduc-AM baseado no modelo de gestão PDCA, visando à melhoria nos resultados da aprendizagem dos estudantes e ao alcance de metas definidas por esta Secretaria.

²⁴ O Painel Gerencial nas Escolas é realizado bimestralmente com o objetivo de possibilitar a análise sistemática de dados para melhoria dos resultados apresentados para a comunidade interna das escolas estaduais.

aperfeiçoamento do trabalho docente, promovendo melhorias significativas nas práticas educacionais e no engajamento dos estudantes. A integração dos conhecimentos adquiridos ao contexto escolar permitiu que os professores de Matemática explorassem novas abordagens de ensino, alinhadas às necessidades dos estudantes e às exigências da sociedade contemporânea.

Como destaca Freire (2020):

Estar no mundo sem fazer história, sem por ela ser feito, sem fazer cultura, sem “tratar” sua própria presença no mundo, sem sonhar, sem cantar, sem musicar, sem pintar sem cuidar da terra, das águas, sem usar as mãos, sem esculpir, sem filosofar, sem pontos de vista sobre o mundo, sem fazer ciência, ou teologia, sem assombro em face do mistério, sem aprender, sem ensinar, sem ideias de formação, sem politizar não é possível (Freire, 2020, p. 57).

Dessa forma, os professores buscam atribuir significado às suas ações, ajustando suas práticas pedagógicas às particularidades e desafios educacionais. Esse processo de reflexão contínua não só enriquece sua atuação como educadores, mas também contribui para a construção de um ensino alinhado a uma perspectiva crítica e transformadora, que responde às necessidades dos estudantes e da sociedade em que vivem. Nesse contexto, a formação contínua tem sido essencial para que os professores adquiram maior segurança, incentivando-os a experimentar novas metodologias e a ultrapassar os limites de sua zona de conforto. Nesse sentido, Ghedin (2003, p. 334) ressalta que o professor vivencia "existir concretamente em um tempo e espaço, atualizando e compreendendo a si mesmo e o seu mundo."

Esse ambiente de experimentação e inovação é essencial para que os professores enfrentem com eficácia os desafios educacionais em constante transformação. Assim, a formação contínua vai além de uma simples atualização científica, pedagógica e didática, tornando-se uma oportunidade para criar espaços de participação, reflexão e aprendizado, permitindo que os professores se adaptem às mudanças e incertezas do contexto educacional. Como destaca Imbernón (2011, p. 15), trata-se de uma "[...] atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com a mudanças e com a incerteza"

Portanto, o processo formativo pode promover práticas inclusivas, criativas e produtivas, essenciais para o sucesso acadêmico e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. A troca de experiências entre os professores, aliada à reflexão crítica e à aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, configura-se como um caminho promissor para a melhoria contínua

do ensino nas escolas, enriquecendo o ambiente educacional e favorecendo o progresso constante do trabalho docente.

4.6 Caracterização docente e suas percepções sobre a aplicabilidade da Neurociência Cognitiva no Ensino de Matemática

Ancorados nos estudos da neurociência cognitiva e em sua relevância para a formação contínua de professores de matemática em uma perspectiva inclusiva, buscamos, neste espaço, identificar os elementos e aspectos assimilados pelos professores pesquisadores após a formação. Nossa objetivo é compreender como ocorreu o processo de busca por essa formação e de que maneira ele se articula com outras vivências e experiências, contribuindo para a construção e o significado do trabalho docente no ensino de matemática.

Neste momento, apresentamos os professores participantes deste estudo, simbolicamente representados por nomes de aves da rica e diversificada fauna amazônica. A escolha dos pseudônimos não foi aleatória: as aves selecionadas refletem características marcantes de cada professor, alinhando suas qualidades às particularidades das espécies que habitam essa exuberante região. Essa relação enriquece a narrativa e possibilita uma compreensão profunda de suas personalidades, habilidades e contribuições para o ambiente educacional.

A seguir, apresentamos os pseudônimos dos professores que desempenharam um papel fundamental neste estudo, cada um trazendo consigo a essência de sua ave simbólica e contribuindo para a construção de um aprendizado transformador.

Assim como o Araçari, conhecido por seu bico colorido e comportamento sociável, este(a) professor(a) traz à sala de aula uma presença vibrante e uma habilidade singular em promover interações ricas e marcantes. Aos 53 anos, é licenciado(a) em Matemática, com especialização em História da Matemática. Com mais de 20 anos de experiência no Ensino Fundamental e uma década no Ensino Médio, dedica-se ao ensino da disciplina em uma carga horária de 60 horas semanais. Sua trajetória destaca-se pela capacidade de criar um ambiente inclusivo e colaborativo, proporcionando aos estudantes um espaço para crescer e aprender de forma relevante.

Assim como o Cardeal-da-Amazônia, cuja plumagem vibrante e presença marcante se destacam, este(a) professor(a) ilumina a sala de aula com sua atuação notável. Aos 56 anos, é licenciado em Matemática, com especialização em Educação Matemática, e atualmente cursa o mestrado no Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física. Com mais de

uma década de dedicação ao ensino de Matemática no Ensino Médio e uma carga horária de 40 horas semanais, constrói uma trajetória pautada na valorização do aprendizado e no desenvolvimento de seus estudantes, sempre deixando uma marca memorável.

O Sanhaçu-da-Amazônia é uma ave sociável e essencial para a dispersão de sementes. Da mesma forma, este(a) professor(a) se destaca por sua habilidade em promover a colaboração e o aprendizado coletivo. Aos 58 anos, é licenciado em Pedagogia e Ciências, com habilitação em Matemática e Física, além de especialista em Psicopedagogia. Atualmente, cursa o mestrado no Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física. Com mais de 24 anos de experiência na Educação Básica, sendo 10 deles dedicados ao ensino de Matemática no Ensino Médio, construiu uma trajetória marcada pelo compromisso em tornar o componente curricular acessível e relevante. Sua abordagem pedagógica incentiva a participação ativa dos estudantes e o desenvolvimento do pensamento crítico, promovendo a integração entre teoria e prática em sala de aula.

Inspirada pelo Cricrió, conhecido por sua presença audaciosa e marcante, este(a) professor(a) transmite a mesma vivacidade e entusiasmo para suas aulas. Aos 48 anos, é licenciado(a) em Matemática, com especialização em Metodologia do Ensino de Matemática na Educação Básica, e atualmente cursa o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Com mais de uma década de experiência no ensino de Matemática para o Ensino Médio, destaca-se pelo compromisso em criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e envolvente, onde sua voz e essência são reconhecidas e respeitadas por estudantes e colegas. Com dedicação integral de 40 horas semanais, imprime sua marca no aprendizado dos estudantes, transformando cada aula em uma experiência inspiradora e motivadora.

Assim como o Japiim, conhecido por sua inteligência e habilidade em criar refúgios seguros, este(a) professor(a) se dedica a construir um ambiente de aprendizado acolhedor e instigante para seus estudantes. Aos 47 anos, é licenciado(a) em Matemática, com especialização em Metodologia do Ensino de Matemática na Educação Básica e mestrado em Ciência da Educação. Atualmente, aprofunda sua formação no Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física. Com mais de uma década de experiência no Ensino Médio e quase dois anos de atuação no Ensino Superior, conduz sua jornada acadêmica com uma carga horária de 60 horas semanais, valorizando cada momento de interação. Seu ensino é pautado no cuidado, na segurança e no fortalecimento do aprendizado, refletindo um compromisso contínuo com o aprimoramento de métodos pedagógicos e o estímulo ao engajamento. Dessa forma, busca garantir que seus estudantes se sintam inspirados e desafiados a crescer academicamente.

Assim como o Martim-pescador, conhecido por sua agilidade e precisão, este(a) professor(a) adota uma abordagem focada e que gera resultados positivos para transmitir conhecimento e desenvolver habilidades em seus estudantes. Aos 39 anos, é licenciado em Matemática e atualmente cursa o mestrado no Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física. Com mais de uma década de experiência no Ensino Médio, atuando em escolas públicas e privadas, e com quase dois anos no Ensino Superior, direciona agora sua expertise para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Sua trajetória reflete um compromisso com o fortalecimento do aprendizado em diferentes etapas da educação básica, garantindo uma formação sólida e expressiva para seus estudantes.

Esses professores formam um grupo diverso e dinâmico, desempenhando um papel essencial na educação em Itacoatiara. Combinando suas experiências e habilidades, promovem o trabalho colaborativo, discutindo e propondo práticas pedagógicas que alinham o ensino-aprendizagem à realidade e às necessidades dos estudantes. Além da atuação em sala de aula, envolvem-se em projetos que fomentam o pensamento crítico e valorizam os saberes e as riquezas locais, consolidando seu compromisso com a educação e a formação de novas gerações.

Dada a relevância de suas contribuições para este estudo, optamos por apresentar suas falas em itálico ao longo do texto. Essa escolha gráfica tem como objetivo valorizar o protagonismo dos docentes, destacando suas vozes, experiências e percepções, e conferindo maior visibilidade à dimensão subjetiva de suas trajetórias formativas e práticas pedagógicas. Ao trazerem à tona suas vivências, reflexões e desafios enfrentados no ensino de matemática sob a perspectiva da neurociência cognitiva e da inclusão, os professores não apenas enriquecem a análise, como também se afirmam como sujeitos ativos na construção de saberes educacionais.

4.7 Uma interlocução entre perspectivas no discurso dos sujeitos

Neste momento da análise, examinamos as entrevistas realizadas com seis professores, com o objetivo de explorar suas percepções sobre a formação contínua em neurociência cognitiva e os impactos dessa formação no ensino de Matemática. Conforme aponta Ricoeur (2013, p. 150-151): “Compreender não é projetar-se no texto, mas expor-se ao texto: é receber um si mais vasto da apropriação das proposições de mundo revelada pela interpretação. Em suma, é a coisa do texto que dá ao leitor sua dimensão de subjetividade.”

Dessa forma, as percepções compartilhadas pelos professores não surgem apenas como descrições de suas práticas, mas como um convite a reimaginar o ensino de Matemática. Elas propõem um caminho de transformação que integra a ciência cognitiva e a experiência docente, buscando práticas educativas inovadoras. Para aprofundar essa reimaginação, organizamos e interpretamos os dados das entrevistas de maneira esquemática, o que permitiu evidenciar desafios, necessidades e oportunidades no contexto do trabalho docente. Esse panorama facilita a identificação de como a Neurociência Cognitiva pode enriquecer a prática pedagógica, oferecendo alternativas metodológicas inclusivas que atendem às especificidades dos estudantes no ensino de Matemática.

Nesse processo, investigamos não só as metodologias possíveis, como a capacidade dos professores em distinguir informações científicas de especulações aplicadas à sala de aula. Isso nos levou a avaliar as formações contínuas oferecidas pelas secretarias de educação, ponderando seu potencial para transformar práticas pedagógicas e promover um ensino de Matemática fundamentado e de qualidade.

Nesse contexto, a neurociência emerge como um campo de estudo indispensável para repensar e aprimorar o trabalho docente, especialmente no ensino de Matemática, frequentemente percebida como uma disciplina desafiadora pelos estudantes. As perspectivas trazidas pelos sujeitos analisados destacam o impacto da neurociência na formação docente e na compreensão dos processos de ensino e aprendizagem. Isso se alinha à visão de Paul Ricoeur (1976, p. 99), segundo a qual “o sentido de um texto não está por detrás do texto, mas à sua frente”. Cada discurso, portanto, projeta mundos possíveis, evidenciando o potencial transformador da Neurociência Cognitiva na Educação, ao mesmo tempo em que aponta os desafios a serem superados para concretizar essas projeções.

As narrativas dos professores convergem em torno de um ponto central: a importância da neurociência no ensino de Matemática. Embora cada uma ofereça uma perspectiva única, elas se complementam ao destacar como o conhecimento neurocientífico pode enriquecer a formação docente, aprofundar a compreensão dos processos de aprendizagem e transformar a experiência educacional dos estudantes. Inspirando-se na abordagem de Ricoeur, essas narrativas não se limitam a descrever o panorama atual da educação, elas também vislumbram futuros possíveis, nos quais a neurociência ocupa um papel central na prática de sala de aula.

A proposta buscou articular diferentes perspectivas em uma narrativa que explora tanto as possibilidades quanto às limitações do campo da Neurociência no contexto educacional. O objetivo é refletir sobre como esse conhecimento pode enriquecer a prática docente, ao mesmo tempo em que reconhece os desafios inerentes à sua aplicação. Para compreender as percepções

dos sujeitos envolvidos nesta investigação, considerou-se a seguinte questão orientadora: Em relação à educação no seu município, de que modo um curso de formação contínua em neurociências pode contribuir para o seu trabalho enquanto professor de matemática?

O(a) primeiro(a) professor(a) abre a discussão apresentando uma busca inicial pela compreensão da neurociência como ferramenta pedagógica. Araçari destaca a relevância de entender os processos neurológicos relacionados ao aprendizado:

A primeira coisa que fiz quando decidi participar deste curso, foi pesquisar sobre a neurociência, uma área dedicada ao estudo do sistema nervoso e dos processos relacionados ao aprendizado no cérebro humano. Esse conhecimento revelou-se essencial para compreender como essas descobertas podem ser aplicadas no auxílio aos professores de Matemática e oferecer novas estratégias para entender como os alunos aprendem os conteúdos matemáticos, tanto em casa quanto na escola (Araçari, 2024).

O discurso projeta um mundo onde os professores utilizam esse conhecimento para criar estratégia que geram bons resultados. Essa perspectiva reflete a ideia de Ricoeur sobre a referência não ostensiva: o texto não apenas relata um fato, mas aponta para um futuro em que a Neurociência redefine o ensino de Matemática. No entanto, essa visão idealizada não aborda os desafios práticos, como a falta de formações acessíveis e contextualizadas, o que limita a realização desse mundo possível.

A narrativa de Cardeal-da-Amazônia amplia essa discussão ao enfatizar a necessidade de formações contínuas em Neurociência para professores de Matemática:

Atualmente, nós, professores de Matemática, precisamos de formação voltada à Neurociência, pois ela pode trazer inúmeros benefícios para nossa prática docente. Esse conhecimento pode nos ajudar a compreender melhor como o cérebro funciona durante o processo de aprendizagem, algo essencial para tornar o ensino mais significativo na vida cotidiana dos alunos (Cardeal-da-Amazônia, 2024).

A proposta de alinhar o ensino às descobertas científicas projeta um ambiente onde o processo de aprendizagem é relevante para os estudantes. Apesar de condizente, o texto também ignora barreiras estruturais e contextuais, como a desigualdade no acesso a essas formações nas diferentes regiões geográficas do estado. Ainda assim, ele reforça a ideia de que a Neurociência pode ser um aliado poderoso na construção de uma educação inclusiva.

Sanhaçu-da-Amazônia traz à tona a questão da universalização do acesso a cursos de formação em Neurociência, destacando sua relevância em todas as esferas de governo:

Qualquer curso que traga benefícios para a educação é viável em qualquer município, seja na esfera municipal, estadual ou federal. Acredito que isso é

extremamente importante para o ensino de Matemática e das ciências exatas, pois essas áreas exigem maior atenção aos aspectos psicológicos e neurológicos do indivíduo, promovendo o desenvolvimento do raciocínio, do pensamento crítico e da capacidade de ação. Por isso, considero essencial investir nesse tipo de formação em todas as esferas governamentais (Sanhaçu-da-Amazônia, 2024).

Ao conectar a complexidade das Ciências Exatas à necessidade de compreensão psicológica e neurológica, a narrativa projeta um mundo onde a Neurociência está integrada às políticas educacionais. Contudo, essa visão idealizada ignora a complexidade da implementação de tais formações, especialmente em municípios com recursos limitados. A ideia de Ricoeur é especialmente pertinente aqui, pois o texto convida o leitor a imaginar uma realidade futura que depende de esforços concretos para se materializar.

Cricrió oferece uma perspectiva crítica, ao destacar a carência de formações específicas para professores de Matemática:

Como professora de matemática, acredito que um curso que possa fazer com que a gente aprofunde nosso conhecimento sobre questões cognitivas, os processos de aprendizagem e a forma como o cérebro responde à assimilação de informações seria de extrema relevância. Particularmente, percebo uma carência significativa nessas formações voltadas para nossa área de matemática e geralmente quando alguma formação acontece, são oferecidas em horários inadequados e também não corresponde à realidade que vivenciamos em sala de aula. Por isso, acredito que uma formação que nos proporcionasse maior conhecimento sobre neurociência, abordando como o aluno aprende, como ensinar de forma mais eficaz e como o cérebro processa as informações, seria extremamente relevante (Cricrió, 2024).

O(a) professor(a) aborda a desconexão entre a oferta de formações e as necessidades reais dos docentes, sugerindo que uma formação em Neurociência adaptada às realidades escolares poderia preencher essa lacuna. Essa projeção reflete um mundo possível onde a educação é mais humanizada e contextualizada, além de indicar a necessidade de superar desafios estruturais para que essa realidade seja alcançada.

Japiim aborda a Neurociência como uma ponte para superar a resistência dos estudantes à Matemática, apresentando-a como um instrumento pedagógico capaz de transformar o processo de ensino-aprendizagem:

A neurociência nos cursos de formação contínua pode contribuir de maneira significativa para o processo de ensino aprendizagem, principalmente de matemática. A matemática é uma disciplina que mesmo com toda a evolução é vista como um bicho-papão das disciplinas e alguns alunos a amam ou a odeiam. Então, a neurociência entra como um instrumento pedagógico que pode ajudar no processo de ensino aprendizagem, contribuindo de forma a amenizar com essa resistência que se tem. Muitos de nossos alunos possuem uma antipatia tão grande com a matemática, que com um trabalho bem-feito e com orientações adequadas, seria possível

aproximá-los cada vez mais desse componente curricular tão importante (Japiim, 2024).

A projeção aqui é otimista – um futuro em que a Neurociência ajuda a romper barreiras emocionais e cognitivas, aproximando os estudantes desse componente curricular. No entanto, a narrativa do(a) professor(a) não detalha como essas transformações poderiam ser efetivamente implementadas, deixando lacunas sobre as estratégias específicas e as condições necessárias para que isso aconteça.

Martim-pescador enfatiza a relevância de uma formação fundamentada em Neurociência como alicerce para a promoção de um ensino individualizado:

Acredito que uma formação em neurociência pode trazer benefícios significativos para nós professores, pois ela pode proporcionar uma compreensão mais profunda sobre como os alunos aprendem. Essa formação ajudaria os profissionais da educação a se prepararem melhor, considerando que cada indivíduo possui um ritmo próprio de aprendizagem. Porém, é possível identificar padrões neurais que orientam o processo de aprendizagem. Compreender esses padrões e saber como estimular, de forma lúdica e teórica, as regiões do cérebro relacionadas à aprendizagem se torna fundamental para promover o desenvolvimento cognitivo dos nossos alunos. Então, uma formação continuada em neurociência certamente agregará valor ao trabalho do professor de matemática em nosso município (Martim-pescador, 2024).

Martim-pescador projeta um mundo em que os professores utilizam conhecimentos neurocientíficos para estimular o desenvolvimento cognitivo dos estudantes de maneira lúdica e teórica, promovendo uma educação alinhada às necessidades individuais. Essa perspectiva dialoga com a ideia de Ricoeur, segundo a qual o texto aponta para futuros possíveis, destacando a potencial transformação do ensino. Contudo, permanece o desafio de integrar essas práticas à realidade das escolas públicas, especialmente em contextos marcados por limitações de recursos.

Nesse sentido, os seis discursos analisados enriquecem o debate ao oferecer uma diversidade de perspectivas sobre o papel da Neurociência Cognitiva no ensino de Matemática. Esses discursos destacam tanto o potencial transformador dessa abordagem quanto os desafios para sua implementação. Inspirando-se na visão de Ricoeur, observa-se que, além de descreverem situações atuais, cada discurso projeta mundos possíveis onde a Neurociência assume um papel central na educação.

Para que tais projeções se concretizem, é essencial que a Neurociência seja efetivamente integrada como aliada pedagógica, transformando o ensino de Matemática em uma experiência relevante e acessível. Isso exige que professores, gestores e políticos unam esforços na superação dos desafios atuais, construindo um futuro em que a educação esteja verdadeiramente

centrada no estudante e fundamentada em evidências científicas. Como aponta Ricoeur, o sentido mais profundo da educação reside na capacidade de projetar mundos possíveis e na busca incessante por torná-los realidade.

4.8 Sinais da existência e as transformações educacionais

A complexidade dos desafios enfrentados pelos professores de Matemática atualmente transcende a simples transmissão de conhecimento, abrangendo aspectos tecnológicos, sociais, emocionais e metodológicos que impactam tanto o ensino quanto a aprendizagem. As reflexões das narrativas analisadas convergem para pontos centrais, evidenciando problemáticas que, à luz de Paul Ricoeur, podem ser compreendidas por meio dos ‘sinais da existência’ fornecidos por professores e estudantes. Essa perspectiva possibilita uma análise aprofundada, revelando tanto os desafios explícitos quanto as sutilezas das relações humanas e educacionais.

Segundo Ricoeur (1974, p. 25): “O homem não é radicalmente um estranho para o homem, porque fornece sinais de sua própria existência. Compreender esses sinais é compreender o homem”. Nesse contexto, as contribuições dos sujeitos analisados funcionam como indicadores da interação entre professores, estudantes e o ambiente educacional. As dificuldades mencionadas vão além do conteúdo didático, refletindo questões estruturais e culturais que afetam o ensino de Matemática.

A investigação é guiada pelo seguinte questionamento: quais são os principais desafios enfrentados pelos professores que ensinam Matemática nos dias atuais? Os relatos obtidos oferecem pistas valiosas para compreender a realidade docente, destacando desafios como a influência da tecnologia, a ausência de apoio familiar, as deficiências na formação básica dos estudantes e os aspectos emocionais presentes no ambiente escolar. Essas observações permitem traçar um panorama amplo sobre o ato de ensinar Matemática em um contexto de rápidas transformações sociais e tecnológicas.

Os professores enfrentam desafios constantes diante das novas demandas e transformações do ambiente educacional. A constante evolução tecnológica e as mudanças nas práticas sociais impactam diretamente o processo de aprendizagem, exigindo adaptação contínua dos docentes. Entre os desafios relatados, Araçari, Sanhaçu-da-Amazônia e Japiim destacam o celular como um dos principais obstáculos no ensino de Matemática.

O(a) professor(a) Araçari observa:

O celular é o maior vilão, hoje nossos alunos estão muito dependentes do celular, e com isso gera a falta de atenção, pouca participação e desinteresse quando o assunto é sala de aula. Na maioria das atividades, os alunos buscam as respostas na internet e como boa parte das atividades que realizamos em sala de aula são parecidas umas com as outras, eles acabam copiando as respostas erradas sem verificar com atenção os valores presentes nos enunciados (Araçari, 2024).

O relato evidencia que muitos estudantes recorrem à internet para copiar respostas sem refletir sobre os conceitos subjacentes, o que compromete a aprendizagem ao reduzir a assimilação de conteúdos e enfraquecer o desenvolvimento de habilidades críticas essenciais para a vida acadêmica e cotidiana.

O(a) professor(a) Sanhaçu-da-Amazônia complementa:

A questão da matemática está muito relacionada ao que a gente chamava antigamente de as quatro operações, o que hoje a gente chama de à matemática básica. Então hoje o professor vem trazendo esse problema desde o Ensino Fundamental ‘séries finais’ até o Ensino Médio, então a Educação Básica deixou muito a desejar quando ela não prepara bem esse elemento nos Anos Iniciais. Acho que o maior desafio, o maior problema do professor hoje é competir com o celular, é competir e com a tecnologia, especialmente porque muitos alunos não têm essa base sólida que nós chamamos de matemática básica (Sanhaçu-da-Amazônia, 2024).

O(a) professor(a) Japiim reforça essa percepção:

Os principais desafios enfrentados pelos professores de matemática atualmente estão relacionados às distrações trazidas pela modernidade, entre elas, o uso do celular destaca-se como uma dificuldade constante, que exige esforços para que os alunos deixem o aparelho de lado e se dediquem nos estudos de matemática. A Matemática é uma disciplina que, por sua natureza abstrata, exige atenção e dedicação, mas essa dedicação e atenção tornam-se cada vez mais desafiadores de alcançar quando os alunos demonstram pouco interesse pela disciplina. E, quando o professor recebe uma formação sólida, sendo preparado, organizado e orientado para promover o aprendizado de forma que o aluno consiga receber esse conhecimento, o processo de ensino torna-se mais prazeroso. Nessa circunstância, a neurociência busca oferecer uma abordagem diferenciada para o entendimento do ensino e aprendizagem da matemática, contribuindo para que os alunos valorizem mais essa disciplina (Japiim, 2024).

Os relatos refletem um contexto em que a tecnologia, embora seja uma ferramenta poderosa, frequentemente se torna um obstáculo quando não há uma orientação adequada para seu uso. Ricoeur nos convida a ir além da crítica à tecnologia e a compreendê-la como um sinal de que o mundo mudou e de que os métodos de ensino devem evoluir para dialogar com essa nova realidade.

Os relatos de Cardeal-da-Amazônia e Cricrió destacam a importância do apoio familiar no processo de aprendizagem.

O(a) professor(a) Cardeal-da-Amazônia aponta:

Hoje, em sala de aula, nós sentimos muita dificuldade em ensinar matemática, principalmente os conceitos básicos necessários para os nossos alunos e o motivo é a falta de compreensão da família que está cada vez mais conivente com os desejos de seus filhos. Os filhos estão mais exigentes com os novos modelos de smartphone e os pais acabam entregando em suas mãos essa nova tecnologia e isso vem interferindo na aprendizagem deles. Está muito difícil fazer um ensino e aprendizagem da matemática com seriedade para aquilo que esperamos para o desenvolvimento dos alunos se não tivermos a compreensão e colaboração da família dos nossos alunos do Ensino Médio (Cardeal-da-Amazônia, 2024).

O(a) professor(a) Cricrió corrobora essa visão:

Os principais desafios enfrentados atualmente dizem respeito às questões emocionais, que hoje se tornaram muito mais evidentes na sala de aula. Percebe-se também que a aprendizagem tem ocorrido de forma mais lenta, além de uma expressiva falta de acompanhamento familiar, especialmente entre os alunos do Ensino Médio. Seria interessante se houvesse maior comprometimento das famílias em casa. Reconheço que preciso dedicar mais atenção às mudanças que estão ocorrendo no contexto educacional, para que possa atender melhor os alunos. Embora as novas propostas enfatizem o aluno como protagonista de sua aprendizagem, percebo que esse protagonismo muitas vezes não se manifesta, em grande parte devido ao meio em que o aluno está inserido (Cricrió, 2024).

Aqui, os ‘sinais da existência’ indicam uma desconexão entre escola e família, evidenciando a necessidade de um trabalho conjunto. A colaboração entre professores e pais poderia minimizar esses problemas, promovendo uma educação integrada e de impacto positivo. Como sugere Ricoeur, compreender o homem envolve decifrar esses sinais e agir sobre eles para construir uma realidade educacional mais equilibrada.

Os relatos de Sanhaçu-da-Amazônia e Martim-pescador abordam outro ponto importante: a formação básica deficiente dos estudantes.

Sanhaçu-da-Amazônia ressalta que a Educação Básica enfrenta dificuldades em garantir uma formação consistente em Matemática, especialmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Essa deficiência impacta diretamente o desempenho dos estudantes no Ensino Médio, comprometendo tanto a aprendizagem imediata quanto o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais.

O(a) professor(a) Martim-pescador acrescenta:

Os desafios que percebo com professor de matemática e ciências, é a gente conseguir fazer com que o aluno sinta o interesse em aprender matemática e enxergar a grandeza que é essa ciência possui. Muitas vezes, nossos alunos enxergam a Matemática apenas como a realização de cálculos. Além disso, as aulas podem ser frequentemente percebidas, por diversas razões, como reflexo de comodismo do professor, insuficiência de formação, falta de dedicação profissional ou desconhecimento aprofundado da área de atuação. Isso acaba levando o aluno a

associar a Matemática apenas a realizar cálculos, somar, multiplicar, resolver problemas, obter notas e passar de ano, o que, em grande parte, se transforma em um gatilho de desmotivação (Martim-pescador, 2024).

Essa visão reducionista perpetua a ideia de que a disciplina é difícil e inacessível. Ricoeur nos lembra que esses desafios não são problemas isolados, mas reflexos de um sistema educacional que precisa ser repensado desde suas bases.

Apesar das adversidades, há possibilidades de transformação. O(a) professor(a) Japiim sugere que uma formação docente sólida, aliada ao conhecimento neurocientífico, pode impactar positivamente a prática pedagógica, ajudando os estudantes a valorizarem a Matemática. Essa perspectiva dialoga com a ideia de Ricoeur de que os sinais fornecidos pelo homem apontam para futuros possíveis – contextos em que a educação é equitativa e conectada às necessidades dos estudantes.

Os desafios destacados nos relatos indicam caminhos promissores para a inovação no ensino de Matemática. A tecnologia pode ser integrada de maneira criativa ao processo educativo, tornando-se uma aliada do aprendizado. A ausência de apoio familiar pode ser enfrentada por meio de iniciativas que fortaleçam a interação entre escola e família. Já as lacunas na formação básica podem ser superadas com metodologias que resgatem conceitos fundamentais de forma contextualizada e prática.

Compreender os sinais da existência, conforme propõe Ricoeur, é um passo essencial para transformar o ensino de Matemática em uma experiência humanizada, inspiradora e significativa. Dessa forma, a Matemática pode se consolidar como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico, a resolução de problemas concretos e a construção do conhecimento.

4.9 Neurociência e práticas inclusivas no ensino de Matemática

A neurociência tem desempenhado um papel fundamental na compreensão dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem, fornecendo subsídios essenciais para práticas educacionais, especialmente em contextos inclusivos. No ensino de matemática, essas contribuições tornam-se ainda mais relevantes, pois esclarecem como o cérebro processa conceitos abstratos e enfrenta os desafios da resolução de problemas.

Este estudo propõe uma articulação entre neurociência e educação inclusiva, com foco no ensino de matemática. Para isso, fundamenta-se nas reflexões teóricas de Ricoeur (1976) e Costa e Ghedin (2021). A perspectiva hermenêutica de Ricoeur contribui para a interpretação

das narrativas, oferecendo subsídios para compreender as experiências de aprendizagem relatadas pelos professores/pesquisadores. Como ele afirma, compreender um texto significa acompanhar a transição de seu significado para a sua referência, ou seja, ir além do que está explicitamente dito para alcançar aquilo a que ele se refere. Essa abordagem permite aprofundar a análise das percepções sobre o ensino de matemática em um contexto inclusivo, indo além da literalidade das palavras e conectando as ideias centrais com suas implicações práticas na educação.

Por sua vez, Costa e Ghedin (2021) destacam a importância da intencionalidade na prática didática, demonstrando como os avanços científicos sobre o funcionamento cognitivo podem aprimorar a didática de matemática. A integração desses conhecimentos favorece o desenvolvimento de estratégias pedagógicas impactantes e acessíveis, atendendo às diversas necessidades dos estudantes. Assim, este estudo busca contribuir para um ensino de matemática numa perspectiva inclusiva alinhado às particularidades do processo de aprendizagem.

Com base nessa abordagem, a análise das narrativas obtidas revela diferentes perspectivas sobre a integração da neurociência ao ensino de matemática. Essas narrativas trazem contribuições diversas, destacando desde a utilização de estratégias ‘multissensoriais’ até a aplicação de conhecimentos neurocientíficos para superar barreiras de aprendizagem e promover a inclusão. Diante disso, apresenta-se a seguinte questão orientadora, empregada como base para a obtenção das narrativas: De que forma os conhecimentos neurocientíficos podem proporcionar alternativas metodológicas para o ensino de matemática numa perspectiva inclusiva?

A partir dessa questão, as narrativas dos professores oferecem uma rica variedade de perspectivas sobre a aplicação dos conhecimentos neurocientíficos ao ensino de matemática, evidenciando, em cada relato, aspectos essenciais para a prática pedagógica inclusiva.

Araçari destaca a relevância de uma abordagem ‘multissensorial’ e da neuroplasticidade no ensino da matemática.

Tenho dois pontos a considerar: Podemos utilizar uma abordagem multissensorial, onde podemos utilizar técnicas que envolvam os diferentes sentidos do ser humano, como a visão, a audição e o tato. Também podemos entender que o cérebro pode se adaptar e mudar as diversas situações que podem acontecer em sala de aula. É o que se entende como neuroplasticidade e nesse processo de ensinar e aprender podemos usar, algumas estratégias para ensinar matemática ao nosso favor (Araçari, 2024).

Essa abordagem, à qual o(a) professor(a) se refere, está mais relacionada às interações que os estudantes vivenciam na sociedade. Além disso, a forma como aprendemos os conceitos

matemáticos ou sua aplicação no cotidiano pode estar profundamente ligada às nossas experiências sensoriais e culturais. A capacidade do cérebro humano de se adaptar a diferentes situações reflete um princípio central da neurociência – a neuroplasticidade, que consiste na habilidade de reorganizar-se, formar novas conexões e ajustar-se continuamente diante de estímulos, experiências variadas e demandas cognitivas específicas.

Essa abordagem potencializa a aprendizagem ao engajar múltiplos sentidos e promover experiências diversificadas, o que pode ser especialmente relevante em um contexto inclusivo. Como apontam Costa e Ghedin (2021), é fundamental compreender como as pessoas aprendem, reconhecendo que a aprendizagem não segue um único caminho, mas se dá por diferentes percursos, o que significa que nenhuma teoria, por si só, consegue explicar toda a complexidade desse processo.

Cardeal-da-Amazônia aborda a necessidade de recursos diversificados e suporte teórico para atender às necessidades individuais dos estudantes.

Dentro dos conhecimentos da neurociência, nós temos um entendimento de que, para que possamos compreender o aprendizado dos nossos alunos, nós necessitamos de conhecimentos teóricos da cognição humana, de estratégias e materiais diversificados, de orientação e de outros recursos que nos dê suporte para fazer um trabalho voltado para as necessidades individuais e que realmente nos ajude a fazer a diferença na vida do aluno (Cardeal-da-Amazônia, 2024).

Aqui, a neurociência se conecta diretamente à prática docente ao fornecer bases teóricas para compreender a cognição humana. Essa compreensão permite ao professor adaptar suas estratégias e materiais para criar um ambiente de aprendizagem equitativo. Ricoeur (1976) nos convida a ver além da literalidade do texto e considerar que a inclusão não é apenas a presença física do estudante na sala de aula, mas a adoção de práticas pedagógicas que promovam sua participação efetiva e seu desenvolvimento cognitivo.

Para Sanhaçu-da-Amazônia, a discussão gira em torno da inclusão efetiva e da necessidade de ir além da presença física do estudante.

A questão de incluir esse aluno, eu tenho até uma crítica, eu acho que quando o aluno vai para a sala com o cuidador ou com o auxiliar de vida, ele está até sendo excluído. Mas com relação a pergunta, é importante ter esse domínio sobre essa questão dos conhecimentos neurocientíficos, hoje a neurociência é o que mais se fala no mundo globalizado dentro da área da educação. Pra mim, trabalhar com esse aluno, na questão da inclusão dele, significa muito mais do que garantir a sua presença na sala de aula, ele teria que produzir, ele teria que interagir, ele teria que fazer alguma coisa para demonstrar que há a inclusão no campo da educação (Sanhaçu-da-Amazônia, 2024).

A crítica levantada é válida, a inclusão não deve ser vista apenas como um ato simbólico, mas como um processo ativo que permita ao estudante interagir, produzir e demonstrar aprendizagem. A neurociência, nesse contexto, oferece ferramentas para identificar barreiras específicas enfrentadas pelos estudantes e criar estratégias que possibilitem sua participação plena. Isso ressoa com Costa e Ghedin (2021), que destacam a necessidade de intencionalidade na prática docente, colocando o estudante como protagonista do processo de aprendizagem.

Cricrió enfatiza a importância do aprofundamento nos conhecimentos neurocientíficos para melhorar a prática pedagógica.

Embora tenha tido contato com a temática nos últimos anos, ainda me falta aprofundamento no estudo. Com relação ao que já posso afirmar, esses conhecimentos são importantes para ajudar o aluno a compreender como acontece o processo de aquisição de informações e sua relação com a aprendizagem e isso permite que ele, ou até mesmos nós professores, busquemos meios para identificar e se adaptar aos diferentes tipos de aprendizagem, porque cada pessoa tem uma forma de aprender. Há também a questão do problema do uso das tecnologias em sala de aula, e para lidar com isso, nós precisamos nos apropriar desse conhecimento e à medida que vamos nos apropriando desse conhecimento neurocientífico, ele pode sim contribuir de maneira significativa com estratégias pedagógicas necessárias para a melhoria do ensino aprendizagem de matemática (Cricrió, 2024).

A neurociência oferece compreensões sobre como o cérebro processa informações e possibilita a adaptação de estratégias pedagógicas para atender às particularidades de cada estudante. Além disso, destaca-se a importância do uso da tecnologia como recurso educacional, evidenciando a necessidade de formação contínua dos professores para integrar essas ferramentas de maneira apropriada ao processo de ensino.

Nesse sentido, a compreensão do ‘movimento do sentido para a referência’, conforme proposto por Ricoeur (1976), permite que os professores não apenas compreendam teorias, mas também as traduzam em ações concretas que impactem positivamente o ensino de matemática.

Japiim aborda a relação emocional dos estudantes com a matemática e a contribuição da neurociência para superar barreiras de aprendizagem.

A matemática é uma disciplina que: ou você ama ou você odeia. Esses alunos que têm esse desafeto com relação à matemática geralmente se afastam da matemática e se tornam um aluno excluído de suas aulas, onde a maioria só cumpre o suficiente para passar de ano. Mas na matemática, necessariamente você precisa prestar atenção, entender e aprender os conceitos e nesse caso a neurociência pode desempenhar uma dinâmica de aproximação do aluno com a disciplina, oferecendo estratégias para quebrar paradigmas existentes e superar barreiras que dificultam o aprendizado da matemática (Japiim, 2024).

A ideia de que a matemática pode ser amada ou odiada reflete como as experiências emocionais influenciam o aprendizado. A neurociência pode oferecer percepções valiosas sobre como a emoção e a cognição estão interligadas, permitindo ao professor criar estratégias que reduzam a ansiedade e tornem a aprendizagem mais acessível e prazerosa. Isso dialoga com Costa e Ghedin (2021), que destacam a necessidade de estratégias intencionais para aproximar o estudante da disciplina e promover sua inclusão efetiva.

Martim-pescador ressalta a importância de aplicar o conhecimento sobre o funcionamento do cérebro diretamente na prática pedagógica.

O profissional da educação, ao compreender quais regiões do cérebro estão envolvidas na cognição, no raciocínio lógico e nos cálculos matemáticos, pode aplicar esse conhecimento de forma estratégica. Considerando que cada aluno apresenta habilidades e particularidades únicas na aprendizagem, o professor, ao identificar as dificuldades específicas de seus alunos, pode desenvolver e aplicar atividades diferenciadas, criando estratégias que facilitem e promovam o aprendizado de maneira mais prazerosa para o aluno. E os estudos da neurociência podem contribuir de forma significativa, auxiliando o professor na identificação das dificuldades dos alunos e oferecendo alternativas capazes de enriquecer sua prática em sala de aula (Martim-pescador, 2024).

Ao compreender as regiões cerebrais envolvidas na cognição e nos cálculos matemáticos, o professor pode identificar dificuldades e criar atividades personalizadas que promovam o aprendizado de maneira prazerosa. Essa abordagem também reflete o princípio de intencionalidade descrito por Costa e Ghedin (2021), que é fundamental para a construção de uma prática pedagógica que atenda de maneira completa às necessidades dos estudantes.

As reflexões apresentadas evidenciam que os conhecimentos neurocientíficos podem oferecer um suporte essencial para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas no ensino de matemática. Esses conhecimentos devem ser fundamentados pois permitem compreender os processos cognitivos e emocionais dos estudantes, além de proporcionar a adaptação de estratégias para atender às suas necessidades individuais e contextos específicos de aprendizagem.

Conforme Ricoeur (1976), compreender um texto é seguir seu movimento do sentido à referência. Da mesma forma, compreender a neurociência aplicada à educação é transcender o conhecimento teórico e transformá-lo em práticas pedagógicas que impactem significativamente a vida dos estudantes. Isso exige do professor não apenas intencionalidade, mas também um compromisso contínuo com a formação e a reflexão sobre sua própria prática, promovendo um ensino inclusivo e equitativo na disciplina de matemática.

Com base nas reflexões de Ricoeur (1976), que propõe uma compreensão além da literalidade, e nas contribuições de Costa e Ghedin (2021), que enfatizam a intencionalidade na prática docente, conclui-se que integrar a neurociência ao ensino de matemática configura uma dimensão transformadora no campo educacional. Tal integração exige comprometimento contínuo dos professores com sua formação e com a reflexão sobre sua própria prática, promovendo um ensino que não apenas inclua, mas valorize e potencialize as habilidades de cada estudante.

4.10 Desafios na distinção entre ciência e especulação

A neurociência, ao investigar o funcionamento cerebral e seus impactos no aprendizado, tem despertado grande interesse entre educadores, muitas vezes permeado por mitos e interpretações equivocadas. Ribeiro (2015) argumenta que o fascínio do público pelo cérebro contribui para a disseminação de neuromitos, reforçada pelos avanços tecnológicos e conceituais na neurobiologia. Ricoeur (1976, p. 87) ressalta a importância da interpretação crítica ao destacar que “temos que conjecturar o sentido do texto porque a intenção do autor fica para além do nosso alcance.” Essa reflexão se alinha à necessidade de um olhar investigativo e criterioso por parte dos professores para distinguir informações científicas de especulações, especialmente no contexto educacional. Aqui, analisamos as percepções apresentadas nos seis textos, estabelecendo um diálogo entre os mitos neurocientíficos e as práticas pedagógicas, com o objetivo de avaliar a capacidade dos professores em discernir informações científicas e especulativas.

A neurociência tem despertado crescente interesse no meio educacional, especialmente por sua capacidade de lançar luz sobre os processos de aprendizagem e suas dificuldades. Contudo, esse interesse também gera desafios, como a disseminação de neuromitos – conceitos equivocados ou simplificados sobre o funcionamento cerebral e seu impacto no aprendizado. Ribeiro (2015) ressalta que o fascínio do público pelo cérebro contribui para essa proliferação, intensificada pelo avanço tecnológico e conceitual da neurobiologia. Por outro lado, Ricoeur (1976, p. 87) defende a importância de uma interpretação crítica, afirmando que “temos que conjecturar o sentido do texto porque a intenção do autor fica para além do nosso alcance.” Assim, compreender e interpretar as informações sobre neurociência torna-se uma habilidade essencial para educadores, permitindo distinguir entre ciência e especulação.

Nesse contexto, buscou-se analisar, com base nas reflexões de Ribeiro (2015) e Ricoeur (1976), a habilidade dos professores de diferenciar informações de caráter científico de

informações especulativas, especialmente no que se refere aos mitos e verdades sobre os conhecimentos neurocientíficos aplicados em sala de aula. A análise das narrativas evidencia distintos níveis de compreensão e uma variação na abordagem crítica dos professores em relação à neurociência e aos neuromitos.

A resposta de Araçari expressa incerteza:

Talvez sim e talvez não. Acho que quando falamos da aprendizagem de matemática, tem muita coisa que nós professores precisamos entender. Mas temos conhecimentos para distinguir os mitos e verdades de outros assuntos que não estão relacionados necessariamente a matemática. Um exemplo de mito, que ouvimos desde criança é a lenda da cobra grande aqui no município de Itacoatiara (Araçari, 2024).

Essa ambivalência reflete uma lacuna de conhecimento específico sobre neurociência, especialmente no contexto da aprendizagem de matemática. Araçari exemplifica um mito cultural ‘a lenda da cobra grande’, sugerindo uma confusão entre mitos científicos e culturais. Ricoeur (2013, p. 65) aponta que “[...] interpretar é explicitar o tipo de ser-no-mundo manifestado diante do texto.” Assim, nota-se que a falta de clareza na interpretação da neurociência impede a superação dos neuromitos.

O(a) professor(a) Cardeal-da-Amazônia destaca a herança cultural dos mitos, que muitas vezes são internalizados como verdades, até mesmo durante a formação inicial dos professores.

Quando se trata dos mitos, nós já trazemos muitas informações deste os nossos tempos de alunos, o mito já existe porque o temos como uma verdade e a neurociência com seus estudos vem justamente para nos ajudar a esclarecer essa falsa verdade, principalmente sobre como nossos alunos aprendem ou enfrentem dificuldades para aprender (Cardeal-da-Amazônia, 2024).

O(a) professor(a) reconhece o papel da neurociência em desmistificar essas falsas verdades, especialmente relacionadas ao aprendizado. Ribeiro (2015) reforça que o avanço da neurociência deve servir como um mecanismo de esclarecimento, e não como um veículo de ampliação de desinformações. Essa narrativa demonstra consciência da necessidade de se aprofundar no tema, embora não mencione estratégias práticas para isso.

Na fala de Sanhaçu-da-Amazônia, a necessidade de o professor atuar como pesquisador é enfatizada.

Com certeza, e depende muito da pesquisa do professor. Hoje para você ser professor, você precisa ser um professor pesquisador; não podemos ser apenas o professor de geografia, de ciências ou de matemática, ele tem que buscar entender pelo menos o

básico da neurociência ou as questões neurológicas mais comuns que podem se manifestar na sala de aula (Sanhaçu-da-Amazônia, 2024)

O(a) professor(a) reconhece que, para distinguir entre mitos e verdades, é essencial buscar conhecimento sobre neurociência, mesmo que de forma básica. Essa visão está alinhada à proposta de Ricoeur (1976), que destaca a interpretação crítica como um meio de ultrapassar a superfície do texto e acessar significados mais profundos. A ênfase na pesquisa mostra um movimento positivo em direção à superação de neuromitos.

Cricrió (2024), apresenta uma visão pessimista, afirmando que os professores não estão preparados devido à falta de leitura, curiosidade e humildade: “Não estamos preparados, pois nos falta mais leitura, mais curiosidade para pesquisar e mais humildade para aqueles que sabem.”

Essa perspectiva, embora crítica, aponta a ausência de formação contínua como um entrave para o avanço do conhecimento neurocientífico no contexto escolar. Para superar essa limitação, seria necessário adotar uma postura de investigação ativa, como sugere Ribeiro (2015), e promover capacitações acessíveis e abrangentes.

A fala de Japiim apresenta uma visão mais otimista e prática.

Existe sim, mitos relacionados à neurociência, com ideia de que ela deve ser aplicada no acompanhamento de alunos com algum distúrbio mental. Mas isso não é verdade. Acredito que nos estudos da neurociência, vamos encontrar orientações que podem ajudar todos os alunos, especialmente em relação aos desafios específicos relacionados à aprendizagem matemática. Esse é o momento de superar os mitos e barreiras existentes, seria interessante para nós professores que se promovesse uma integração cada vez maior de conhecimentos da neurociência nas aulas teóricas e práticas de matemática. Com essa iniciativa poderíamos enriquecer o trabalho pedagógico e ampliar as possibilidades de aprendizagem da matemática (Japiim, 2024).

O(a) professor(a) reconhece a existência de mitos relacionados à neurociência, mas também propõe a integração desse campo ao ensino, especialmente na matemática. A sugestão de superar barreiras por meio da aplicação prática dos conhecimentos neurocientíficos está alinhada à ideia de Ricoeur (2013) de interpretar o texto ‘ou conhecimento’ como um meio de transformar a realidade. A valorização da neurociência para enriquecer o trabalho pedagógico demonstra uma postura proativa e reflexiva.

Por fim, o Martim-pescador destaca a importância da análise crítica diante do excesso de informações disponíveis na internet.

Acredito que muitas publicações e notícias disponíveis na internet devem ser analisadas com bastante cautela, pois nem toda informação encontrada online é

verdadeira. Vivemos na era da informação, em que tudo é processado e compartilhado de forma extremamente rápida. Por isso, é fundamental ter cuidado ao utilizar ou divulgar esses conteúdos como verdadeiros. É necessário adotar uma postura investigativa, buscando, por meio da pesquisa, a veracidade das informações, especialmente no campo educacional, para evitar ao máximo a propagação de fake News (Martim-pescador, 2024).

O(a) professor(a) enfatiza a importância de adotar uma postura investigativa como estratégia para evitar a disseminação de *fake news*, alinhando-se à reflexão de Ribeiro (2015) sobre a propagação de neuromitos. Essa perspectiva destaca a pesquisa como uma ferramenta indispensável para validar informações, especialmente no âmbito educacional.

A análise dos seis textos evidencia que os professores possuem diferentes níveis de compreensão e preparo para distinguir entre informações científicas e especulativas no campo da neurociência. Enquanto alguns demonstram um olhar crítico e investigativo, outros revelam lacunas formativas que dificultam a superação dos neuromitos. Ricoeur (1976; 2013) e Ribeiro (2015) oferecem perspectivas complementares que destacam a importância da interpretação crítica e da busca por conhecimento fundamentado.

Para que os professores possam atuar de maneira produtiva e superar as barreiras criadas pelos neuromitos, é essencial promover a formação contínua, incentivando a pesquisa e o diálogo entre Neurociência e Educação. Assim, será possível construir uma prática pedagógica mais consciente e alinhada às reais necessidades dos estudantes, o que contribuirá para a transformação do ensino e a valorização do papel docente.

4.11 Contextos, necessidades e caminhos para a formação almejada

A formação contínua é um elemento essencial na trajetória profissional de professores, especialmente em um contexto de mudanças constantes nos paradigmas educacionais e nos desafios enfrentados nas salas de aula. Freire (2021, p. 29), “o saber de hoje não é necessariamente o de ontem nem tampouco o de amanhã. O saber tem historicidade. Nunca é, está sempre sendo.” Essa perspectiva destaca a natureza dinâmica do conhecimento, evidenciando a necessidade de formações que não apenas acompanhem essa evolução, mas que também promovam práticas marcantes para o cotidiano docente.

Entretanto, conforme apontado por Boff (2017, p. 19), cada indivíduo interpreta o mundo a partir de sua realidade: “Cada um lê com os olhos que tem. E interpreta a partir de onde os pés pisam.” Essa interpretação sugere que uma formação eficaz precisa ser situada, dialogando com as demandas específicas de professores, estudantes e contextos educacionais.

Além disso, Ricoeur (2010, p. 17) argumenta que “o tempo não tem ser, porque o futuro ainda não é, porque o passado já não é e o presente não permanece”, o que reforça a necessidade de práticas educacionais que considerem os desafios presentes, sem ignorar as lições do passado e as perspectivas futuras.

Esta análise examina as narrativas dos sujeitos da investigação, orientando-se pelo seguinte questionamento: Como você avalia as formações contínuas e/ou continuadas de professores ofertadas por suas secretarias de educação? O texto estabelece um diálogo com os professores colaboradores, destacando tanto os avanços quanto as limitações das iniciativas de formação contínua docente.

Reconhecida amplamente como uma necessidade essencial para o desenvolvimento profissional dos professores, a formação contínua é reafirmada nos relatos, como o de Araçari, que sublinha sua importância para a qualificação e atualização das práticas pedagógicas.

A formação continuada é uma necessidade para todos os professores da escola, porque ela atua como uma forma de valorizar o profissional por meio de investimentos para ajudar no desenvolvimento de habilidades do professor e para melhorar qualidade da educação no município. Seria mais interessante se viesse mais formação presencial e com um foco maior na nossa área de atuação, pois, são muito raras. Nesses cursos que já aconteceram, o que mais me deixou feliz foi quando compartilhamos nossas experiências com os outros colegas de matemática e aprendemos com eles (Araçari, 2024).

O(a) professor(a) enfatiza que essas formações valorizam os profissionais ao investir no desenvolvimento de suas habilidades e na melhoria da qualidade educacional. Essa valorização dialoga diretamente com a historicidade do saber, apontada por Freire (2021), já que o conhecimento docente deve se adaptar às transformações sociais e culturais.

Por outro lado, as narrativas ressaltam que as formações nem sempre atendem às expectativas ou necessidades dos professores. Na narrativa de Cardeal-da-Amazônia, é evidente que, apesar da importância das formações, as limitações práticas, como horários incompatíveis e cargas horárias excessivas, comprometem a participação dos docentes.

Todas as formações que são ofertadas pela nossa secretaria são bem-vindas, mas na maioria das vezes essas formações não correspondem às nossas necessidades. Algumas dessas formações chegam ao nosso município de forma presencial ou mediada pela tecnologia, mas o horário em que acontece não nos permite participar. Nós que trabalhamos com matemática, temos uma longa jornada de trabalho, trabalhamos durante o dia e alguns colegas até possuem uma carga horária de 60h. Nós precisamos de cursos que nos ajudem a atender os vários tipos de alunos, a compreender suas dificuldades e nos forneça condições de trabalho e estratégias que sejam de certa forma mais eficaz para o momento que vivemos (Cardeal-da-Amazônia, 2024).

Essa realidade reflete a crítica de Ricoeur (2010) ao caráter efêmero do presente, pois as formações, quando oferecidas, nem sempre conseguem dialogar com as urgências do cotidiano escolar.

As narrativas de Araçari, Cardeal-da-Amazônia e Japiim destacam a necessidade de formações que atendam às especificidades da área de Matemática. Os professores apontam para a importância de estratégias que ajudem a lidar com as dificuldades dos estudantes, considerando as mudanças no perfil dos estudantes ao longo do tempo. Como observado por Japiim:

O professor é um profissional que nunca pode parar de estudar. Eu, como professor, estou ciente disso e continuo me dedicando aos estudos. As formações continuadas existem justamente para enriquecer e aprimorar ainda mais essa formação. O mundo está em constante evolução, a sociedade está evoluindo. O aluno de 10 ou 20 anos atrás não é o mesmo aluno de hoje, sua mentalidade mudou. Então, precisamos adotar estratégias diferenciadas para manter a atenção desses alunos, especialmente na matemática. Por isso, a importância de formações constantes e continuadas é fundamental, especialmente para os professores de matemática (Japiim, 2024).

A análise dos relatos de Sanhaçu-da-Amazônia, Cricrió e Martim-pescado revela um consenso sobre as dificuldades práticas enfrentadas pelos professores para participar das formações ofertadas.

Ao refletir sobre os desafios e as limitações das formações ofertadas, Sanhaçu-da-Amazônia destaca a importância de uma abordagem presencial e com carga horária adequada, considerando que iniciativas de curto prazo podem não atender plenamente às necessidades dos professores:

A formação continuada é importante, mas depende muito do objetivo dessa formação e a curto prazo é só uma questão de prestar conta, porque para você ter uma formação de excelência tem que ser presencial e acima de tudo possuir uma boa carga horária, caso contrário não atenderá as necessidades do professor (Sanhaçu-da-Amazônia, 2024).

Cricrió apresenta uma análise crítica baseada em sua experiência como docente, apontando as dificuldades práticas de participação, especialmente relacionadas aos horários e à falta de diálogo sobre as necessidades dos professores:

De modo bem particular, em relação a nossa Secretaria porque sermos da Seduc, nós até temos uma demanda de cursos de formação com vários institutos parceiros. Mas tenho uma crítica construtiva sobre essas formações, como professora 40 semanais, a maioria dos cursos com convidados em áreas bem pontuais ou as lives com as temáticas urgentes são ofertados no horário do diurno e isso vem impossibilitando nossa participação. Até porque nós temos vários questionamentos. Precisamos ser

ouvidos para que as nossas angústias e dificuldades possam, de alguma forma, ser atendidas através de uma formação adequada (Cricrió, 2024).

Martim-pescador corrobora essa visão e enfatiza que as formações precisam de uma abordagem mais prática, diretamente aplicável ao cotidiano da sala de aula:

Na minha análise, as formações oferecidas pela rede estadual de ensino ainda são bastante limitadas, considerando alguns aspectos a serem considerados. Antes da pandemia, o número de formações disponíveis era reduzido, e, após esse período, iniciou-se um processo de capacitação online. No entanto, muitos professores enfrentam uma carga horária de trabalho entre 40 e 60 horas semanais, o que os deixa exaustos e com pouco tempo para estudar; se dedicar e se aperfeiçoar profissionalmente. Na maioria das vezes, a própria secretaria não libera os professores para participarem das formações oferecidas. Não se trata de questionar a qualidade dos cursos em si, mas de apontar falhas relacionadas ao tempo disponível e à quantidade limitada de formações que contemplam todas as áreas do conhecimento. Além disso, quando a secretaria libera o profissional, geralmente utiliza os dias destinados ao planejamento pedagógico, que são essenciais para os professores, o que acaba gerando uma sobrecarga nas atividades escolares. Também acredito que os cursos presenciais são significativamente mais interessantes e produtivos do que os realizados online (Martim-pescador, 2024).

A desconexão entre as políticas de formação contínua para professores e a realidade escolar evidencia a necessidade de um planejamento alinhado às demandas do cotidiano educacional. Para que essas formações alcancem seus objetivos, é essencial que a secretaria de educação considere a qualidade do conteúdo proposto, as condições de trabalho e o tempo disponível dos professores. Nesse sentido, Boff (2017) nos lembra que cada indivíduo lê o mundo a partir de onde seus pés pisam, o que ressalta a importância de formações que dialoguem diretamente com as necessidades reais dos professores e estudantes.

Além disso, a preferência por formações presenciais, mencionada por Sanhaçu-da-Amazônia e Martim-pescador, indica que a interação direta entre os participantes favorece a troca de experiências e a construção coletiva do conhecimento. No entanto, em um mundo cada vez mais digital, é necessário reconhecer a relevância da modalidade *online*. Assim, um modelo híbrido pode representar uma solução equilibrada, combinando a participação ativa do presencial com a flexibilidade e o alcance proporcionados pelas plataformas digitais, garantindo uma formação contínua acessível e de qualidade.

Diante dessas questões, é fundamental recorrer a teóricos que contribuem para o aprimoramento das práticas formativas. Freire (2021), Boff (2017) e Ricoeur (2010) oferecem contribuições essenciais para repensar a formação docente. Freire (2021) enfatiza a historicidade do saber, ressaltando que a formação contínua deve acompanhar as transformações sociais e educacionais em constante evolução. Boff (2017), por sua vez, defende

a necessidade de formações contextualizadas, conectadas à realidade vivida pelos professores, garantindo que o aprendizado dialogue com o cotidiano escolar. Já Ricoeur (2010), ao refletir sobre a temporalidade, sugere que a formação docente deve atender às demandas do presente sem desconsiderar os desafios futuros e as lições aprendidas no passado.

Nesse contexto, torna-se imprescindível que as secretarias de educação estabeleçam um diálogo aberto com os professores, considerando suas necessidades específicas e realidades profissionais. Apenas por meio dessa escuta ativa será possível construir processos formativos alinhados às demandas do contexto educacional, valorizando os docentes e promovendo transformações significativas na educação. Assim, ao integrar a historicidade do conhecimento, a contextualização das práticas e a consciência do tempo presente e futuro, a formação continuada pode se tornar um instrumento real de aprimoramento e impacto positivo no ensino de Matemática numa perspectiva inclusiva.

5 CONCLUSÃO: RESSIGNIFICANDO A JORNADA

Em determinado momento desta pesquisa, enquanto enfrentava um período de luto, percebi que as coisas não estavam seguindo como planejado, pois o tempo parecia não colaborar e frequentemente me via refletindo sobre a possibilidade de não concluir esta investigação. Além disso, questionava-me sobre o impacto da formação contínua que estava sendo realizada na interlocução entre cognição e o ensino-aprendizagem de Matemática, especialmente em um contexto resistente às mudanças urgentes e necessárias no ensino público.

No entanto, as palavras de Freire (2000) trouxeram um novo sentido a esse momento de dificuldade. Segundo ele, a educação é essencial para a transformação social, pois, embora não seja capaz de mudar a sociedade sozinha, sem ela nenhuma mudança é possível. Freire (1979, p. 84) ainda ressalta que: “Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo”, destacando o papel fundamental dos indivíduos educados no processo de transformação social. Essa perspectiva me motivou a acreditar que, apesar das adversidades, o potencial transformador da educação pode gerar mudanças relevantes, mesmo em uma realidade desafiadora.

Inspirado por essa reflexão, compreendi que a adoção de alternativas pedagógicas fundamentadas na Neurociência Cognitiva configura-se como um percurso relevante para o enfrentamento dos desafios inerentes ao ensino de Matemática, especialmente no contexto amazônico. Tal perspectiva favorece uma compreensão aprofundada dos processos de aprendizagem e sustenta a elaboração de práticas pedagógicas inclusivas, alinhadas à criticidade, à sensibilidade e à eficácia exigidas pelas realidades locais.

A revisão da literatura evidencia a necessidade de aprofundar as investigações acerca das contribuições da Neurociência Cognitiva para a formação contínua de professores de Matemática, sobretudo numa perspectiva inclusiva e em contextos nos quais desafios estruturais e socioculturais impactam diretamente a formação docente e o desempenho dos estudantes. Nesse contexto, a adoção de abordagens fundamentadas na Neurociência Cognitiva mostra-se relevante para enfrentar as dificuldades de aprendizagem, favorecendo um ensino de Matemática dinâmico, envolvente e responsivo às diferentes necessidades dos estudantes, com potencial para gerar resultados consistentes e duradouros. Todavia, a implementação dessas abordagens encontra entraves expressivos, entre os quais se destacam a escassez de pesquisas que relacionem a Neurociência Cognitiva à prática pedagógica, a dificuldade de articulação entre teoria e prática, a inadequação da infraestrutura escolar e a resistência a mudanças metodológicas.

Exemplo disso pôde ser observado no contexto amazônico, especificamente em Itacoatiara, onde a implementação de um curso de formação contínua fundamentado na Neurociência Cognitiva configurou-se como uma iniciativa relevante para a melhoria da qualidade do ensino. O projeto, voltado a docentes da Rede Estadual, revelou-se valioso ao ampliar os conhecimentos teórico-práticos dos participantes e ao favorecer a ressignificação de suas práticas pedagógicas. Ancorada na pesquisa-ação, a experiência possibilitou a construção coletiva de saberes e estratégias educacionais em um processo que articulou teoria e prática, promovendo espaços de reflexão e de troca de experiências que favoreceram a adaptação das metodologias às realidades dos estudantes. Ainda assim, permanecem desafios, como a necessidade de maior apoio institucional e a consolidação de políticas públicas que assegurem a continuidade e a expansão da formação docente.

Nesse horizonte, a articulação entre Neurociência Cognitiva e Educação Matemática, numa perspectiva inclusiva, configura-se como um eixo promissor para a transformação do ensino, desde que sejam enfrentadas barreiras de ordem estrutural e metodológica. Para tanto, a formação contínua dos professores precisa ser planejada de modo contextualizado, considerando as especificidades regionais e incentivando a elaboração de práticas pedagógicas inovadoras e sustentáveis. Assim, torna-se possível avançar na construção de uma educação inclusiva, que responda às demandas do século XXI e contribua efetivamente para o desenvolvimento integral dos estudantes (Codea, 2019).

A relação entre Neurociência Cognitiva e ensino de Matemática tem suscitado crescente interesse no âmbito educacional, sobretudo no que se refere à formação inicial e contínua de professores (Pereira; Tonelli, 2024). À luz da perspectiva hermenêutica de Paul Ricoeur (1989), essa intersecção pode ser interpretada como um campo promissor para a inovação pedagógica, embora permeado por obstáculos de natureza estrutural e epistemológica. As narrativas docentes analisadas nesta pesquisa evidenciam a tensão existente entre o potencial transformador advindo desse conhecimento e as dificuldades concretas de sua implementação no cotidiano escolar, o que reforça a necessidade de estratégias formativas capazes de articular, de modo efetivo, teoria e prática.

Um dos principais desafios apontados pelos professores nesta investigação é a ausência de formação específica para diferenciar informações científicas de práticas pedagógicas especulativas. A disseminação de neuromitos, muitas vezes enraizados na formação docente e na cultura escolar, compromete a aplicação crítica desse conhecimento e reforça a necessidade de um olhar investigativo por parte dos professores. Nesse sentido, como apontam Sá, Narciso e Fumiã (2020), a veiculação simplificada das pesquisas em Neurociência favorece a crença em

neuromitos e limita a reflexão crítica dos docentes, evidenciando a urgência de ampliar a divulgação científica em formatos acessíveis, de modo a possibilitar que os professores compreendam e diferenciem informações válidas das especulativas, fortalecendo sua prática pedagógica.

Além disso, é preciso considerar o impacto da tecnologia na dinâmica da sala de aula, em especial no ensino de Matemática. A tecnologia influencia hábitos desde a chegada do rádio e da televisão, mas, com o uso intenso do digital, adolescentes enfrentam novos problemas ao dividir sua atenção entre o real e o virtual (Silva; Silva, 2017). Ainda que a Neurociência Cognitiva aponte caminhos para potencializar a aprendizagem nesse contexto, a utilização indiscriminada de dispositivos móveis compromete processos atencionais e a capacidade de raciocínio dos estudantes. A facilidade de acesso a respostas imediatas na internet pode reduzir o engajamento e desestimular o esforço cognitivo indispensável à compreensão aprofundada dos conceitos matemáticos. Nesse sentido, a integração da tecnologia ao ensino demanda uma orientação pedagógica consistente, em que sua utilização seja mediada por estratégias intencionais capazes de promover a autonomia intelectual e o desenvolvimento do pensamento crítico (Codea, 2019).

Outro aspecto a ser destacado refere-se aos fatores emocionais, como a ansiedade e a desmotivação, que exercem influência determinante no processo de aprendizagem de Matemática. A Neurociência Cognitiva tem demonstrado que as dimensões emocionais estão intrinsecamente relacionadas ao desempenho escolar e evidenciam a necessidade de um ensino mais humanizado e contextualizado (Costa; Mendes, 2024). Nesse sentido, o acolhimento socioemocional dos estudantes, aliado ao desenvolvimento de metodologias que respeitem suas singularidades, constitui estratégia essencial para a consolidação de ambientes de aprendizagem inclusivos.

No campo da educação inclusiva, a Neurociência Cognitiva apresenta-se como um referencial promissor para a adaptação de práticas pedagógicas, contribuindo para que o ensino de Matemática seja acessível a todos os estudantes. Estratégias que mobilizam os processos de aprendizagem, aliadas a abordagens que valorizam a neuroplasticidade, ampliam as possibilidades educacionais e favorecem o desenvolvimento de estudantes com dificuldades específicas (Relvas, 2023). Contudo, a simples presença desses estudantes em sala de aula não assegura sua inclusão efetiva, pois, como ressaltam os professores colaboradores desta investigação, é indispensável a oferta de suporte contínuo e de recursos diversificados, de modo que a inclusão ultrapasse o aspecto físico e se concretize em uma participação ativa, criativa e colaborativa.

Por fim, destaca-se que a formação contínua de professores constitui um elemento indispensável para o enfrentamento dos desafios educacionais contemporâneos. Entretanto, relatos dos docentes indicam que a organização dessas formações nem sempre dialoga com a realidade da prática escolar, o que compromete sua efetividade. A sobrecarga de trabalho, os horários incompatíveis e a ausência de contextualização dos conteúdos surgem como fatores que dificultam tanto a adesão quanto os impactos dessas iniciativas no cotidiano pedagógico. Embora a preferência por formações presenciais seja compreensível, evidencia-se a necessidade de modelos híbridos que articulem a riqueza da interação direta com a flexibilidade do ensino remoto. Do mesmo modo, um diálogo sistemático entre professores e gestores educacionais é fundamental para alinhar as propostas formativas às demandas concretas da sala de aula, favorecendo a construção de processos de desenvolvimento profissional mais expressivos e sustentáveis.

À luz de todo o percurso desenvolvido nesta investigação, conclui-se que a intersecção entre Neurociência Cognitiva e ensino de Matemática revela-se um campo fértil que reúne tanto oportunidades quanto desafios. Para que a formação contínua dos professores cumpra, de fato, seu papel transformador, é necessário que esteja ancorada em uma abordagem crítica, investigativa e contextualizada. Nessa perspectiva, o ensino de Matemática deve ser compreendido não apenas como um conjunto de regras e fórmulas, mas como um processo dinâmico, atravessado por fatores cognitivos, emocionais e sociais, de modo que a reflexão hermenêutica sobre essas questões amplie a compreensão dos obstáculos enfrentados pelos docentes e, simultaneamente, indique caminhos para uma educação matemática mais alinhada às necessidades de estudantes e professores.

REFERÊNCIAS

ALFAIA, Marcos Carneiro Alfaia. **Vista aérea da orla da cidade de Itacoatiara.** 2023. Itacoatiara. Fotografia. 2023.

ALFERES, Marcia Aparecida. **Formação continuada de professores alfabetizadores:** uma análise crítica do Programa Pró-Letramento. 2009. 158p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2009.

ALTENFELDER, Anna Helena. Desafios e tendências em formação continuada. **Construção Psicopedagógica**, São Paulo, v. 13, n. 10, p. 1-7. 2005. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542005000100004. Acesso em: 04 abr. 2024.

AMAZONAS (Província). **Lei nº 283, de 25 de abril de 1874.** Eleva a Vila de Serpa à categoria de cidade com o nome de Itacoatiara. Coleção das Leis da Província do Amazonas, Manaus, 1874.

AMAZONAS, Lourenço da Silva Araújo. **Diccionario topográfico, histórico e descriptivo da Comarca do Alto Amazonas.** Recife: Tipografia Comercial de Meira Henriques, 1982.

AMAZONAS. Centro de Educação Tecnológica do Amazonas. **Itacoatiara tem novo centro de educação profissional.** Manaus, 25 de dez. de 2008. Disponível em: <https://www.cetam.am.gov.br/itacoatiara-tem-novo-centro-de-educacao-profissional/>. Acesso em: 17 jan. 2024.

AMAZONAS. Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça. **Painel Gerencial.** Itacoatiara: AM, 2022.

AMAZONAS. Escola Estadual Coronel Cruz. **Projeto Político-Pedagógico (PPP).** Itacoatiara: AM, 2023.

AMAZONAS. Escola Estadual Deputado Vital de Mendonça. **Projeto Político-Pedagógico (PPP).** Itacoatiara: AM, 2022.

AMAZONAS. Universidade do Estado do Amazonas. **Plano de Desenvolvimento Institucional:** 2007/2011. Pró-Reitora de Planejamento. Manaus, 2007.

AMAZONAS. Defesa Civil do Estado do Amazonas. **Operação Estiagem:** Governo do Amazonas envia ajuda humanitária para os 61 municípios do interior do estado. 2023. Defesa Civil, 10 nov. 2022. Disponível em: <https://www.defesacivil.am.gov.br/operacao-estiagem-governo-do-amazonas-envia-ajuda-humanitaria-para-os-61-municipios-do-interior-do-estado/>. Acesso em: 05 fev. 2024.

AMOROSO, Marta Rosa. **Guerra Mura no século XVIII:** representação dos Mura no imaginário colonial. 1992. 320f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992. Acesso em Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/tesesdissertacoes/guerra-mura-no-seculo-xviii-versos-e-versoes-representacoes-dos-mura-no> . Acesso em: 09 jan. 2025.

AMTHOR, Frank. **Neurociência para leigos**. Traduzido por Samantha Batista. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

ANDRADE, Paulo Estêvão; PRADO, Paulo Sérgio Teixeira do; CARMO, João dos Santos. **Das representações numéricas inatas à matemática culturalmente construída**. TEMAS EM PSICOLOGIA, Ribeirão Preto, v. 23, n. 1, p. 225-242, jan./mar., 2015.

ARAÚJO, Renata Claudia Silva Santos de. **Desenvolvimento cognitivo, uma ferramenta tecnológica para professores da Educação Básica**. 2018. 137p. Dissertação (Mestrado em Formação de Professores) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

ARAÚJO, Sidnei Ferreira. PURIFICAÇÃO, Marcelo Máximo. **Ser professor**: vocação ou falta de opção? Os motivos que envolvem a escassez de jovens na profissão docente no Brasil. Revista Científica Novas Configurações-Diálogos Plurais, v. 2 n. 1, p. 11-18, jan., 2021

BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Tradução de Lucie Didio. Brasília, Liber Livro Editora, 2004.

BARCINSKI, Mariana. O lugar da informalidade e do imprevisto na pesquisa científica: notas epistemológicas, metodológicas e éticas para o debate. **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, São João del-Rei, v. 9, n. 2, p. 279-286, jul./dez., 2014.

BEHAR, Claudia; PERIN, Fabio. **Psicologia da Percepção**. Rio de Janeiro: SESES, 2015.

BELEI, Renata Aparecida *et al.* O uso de entrevista, observação e videografia em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 30, p. 187-199, jan./jun., 2008.

BOFF, Leonardo. **A águia e a galinha**: uma metáfora da condição humana. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues da Silva; GADANIDIS, GEORGE. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. 3. Ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2014.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira. CANEDO JUNIOR, Neil da Rocha. **Vídeos na Educação Matemática**: Paulo Freire e a Quinta Fase das Tecnologias Digitais. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

BRASIL. Instituto Federal do Amazonas. **Histórico-Campus Itacoatiara**. Itacoatiara, 2018. Disponível em: <http://www2.ifam.edu.br/campus/itacoatiara/instituicao/a-instituicao-1>. Acesso em: 15 jan. 2024.

BRASIL. Universidade Federal do Amazonas. **Inauguração de prédio do ICET beneficiará demanda de cursos**. Manaus, 18 de dez. de 2020. Disponível em: <https://ufam.edu.br/noticias-destaque/2057-inauguracao-de-predio-do-icet-beneficia-demanda-de-cursos.html>. Acesso em: 15 jan. 2024.

BRASIL. Universidade Federal do Amazonas. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. Manaus: 2016/2025. Pró-Reitora de Planejamento e Desenvolvimento Institucional, 2016.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/itacoatiara/panorama>. Acesso em: 20 jun. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 1996.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama>. Acesso em: 19 set. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Censo Escolar da Educação Básica 2023: Resumo Técnico. Brasília, 2023.

Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Censo Escolar da Educação Básica 2023: Sinopse Estatística. Brasília: Inep, 2024. Brasília, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

BRASIL. **Manual de Orientação**: Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. Brasília: MEC/SEESP/DPEE, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Nota Técnica nº 11/2010/SEESP/GAB**: Orientações para a oferta do Atendimento Educacional Especializado – AEE. Brasília: MEC/SEESP, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB nº 4, de 2 de outubro de 2009**. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília, DF, 5 out. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria Normativa nº 13, de 24 de abril de 2007**. Dispõe sobre a criação do “Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais”. Brasília, 2007.

CARDOSO, Marcélia Amorim; QUEIROZ, Samanta Lacerda. **As contribuições da Neurociência para a Educação e a formação de professores**: um diálogo necessário. Cadernos da Pedagogia (UFSCAR. ONLINE), v. 12, p. 49-66, 2019.

CARDOSO, Thiago da Silva Gusmão; MUSZKAT, Mauro. Aspectos neurocientíficos da aprendizagem matemática: explorando as estruturas cognitivas inatas do cérebro. **Rev. Psicopedagogia**, São Paulo, v. 35, n. 106. p. 73-81, abr., 2018.

CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. Neurociências e Educação: Uma Articulação Necessária na Formação Docente. **Trabalho, Educação E Saúde**. Rio De Janeiro, v. 8 n. 3, nov. 2010/fev., 2011.

CARVALHO, Mônica de Nazaré; SALES, Elielson Ribeiro de. A Educação Matemática e a Educação Inclusiva em contextos ribeirinhos. *In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, 2023, Vitória. Anais [...].* . Vitória - ES: SBEM-RJ, 2023.

CARVALHO, Tereza Cristina de. **Desafios e possibilidade de um trabalho colaborativo para a formação continuada com docentes do Ensino Médio público.** 164p. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Estadual Paulista, Marília, 2018.

CODEA, André. **Neurodidática:** fundamentos e princípios. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2019.

COELHO, Lucia Maria Salvia. **Epilepsia e personalidade.** São Paulo: Ática, 1980.

CORÁ, Élsio José. **Hermenêutica e teoria da ação em “o si-mesmo como um outro” de Paul Ricoeur.** 2004. 129f. Dissertação (Mestrado em Filosofia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

CORSO, Luciana Vellinho; DORNELES, Beatriz Vargas. Senso Numérico e Dificuldades de Aprendizagem na Matemática. **Revista de Psicopedagogia**, Rio Grande do Sul, v. 27, n. 33, p. 298-309, jan. 2010.

COSENZA, Ramon Moreira. GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociência e Educação:** Como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artimed, 2011.

COSTA, Lucélida de Fátima Maia da; GHEDIN, Evandro. **Etnomatemática e seus processos cognitivos:** Implicações à formação de professores. Jundiaí-SP: Paco e Littera, 2021.

COSTA, Maria Adélia da; MENDES, Cinthia Paolla Rodrigues. integração da neurociência na formação de professores. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, v. 26, p. e024031, 2024.

CRUZ, Vitor. **Desenvolvimento cognitivo e aprendizagem da matemática.** Análise Psicológica, Lisboa, v. 32, n. 1, p. 127-132, jan./mar., 2014.

DAMÁSIO, António Rosário. **E o cérebro criou o homem.** São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

DEHAENE, Stanilas. Précis of the Number Sense. **Mind & Language**. v. 16 n. 1. p. 16-36, fev. 2001.

DIAS, Natália Martins; SEABRA Alessandra Gotuzzo. Funções Executivas: desenvolvimento e intervenção. **Temas sobre Desenvolvimento**, v. 19, n. 19, p. 206-212, jan., 2013.

DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 115, n.115, p. 139-154, mar., 2002.

EYSENCK, Michael William; KEANE, Mark Thomas. **Manual de Psicologia Cognitiva.** Tradução: Luís Fernando Marques Dorvillé; Sandra Maria Mallmann da Rosa. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Rumo à Educação Matemática Inclusiva: reflexões sobre nossa jornada. **REnCiMa**, São Paulo, v.7 , n.4, p. 28-48, abr., 2016.

FIORINTINI, Dario. LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em Educação Matemática.** 2. ed. Tubarão: UnisulVirtual, 2005.

FLICK, Uwe. **Desenho da pesquisa qualitativa.** Tradução: COSTA, Roberto Cataldo. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLOR, Damaris; CARVALHO, Terezinha Augusta Pereira de Carvalho. **Neurociência para Educador:** coletânea de subsídios para “alfabetização neurocientífica”. São Paulo: Baraúna, 2011.

FONTES, Rejane de Souza *et al.* Estratégias pedagógicas para a inclusão de alunos com deficiência mental no ensino regular. In: Rosana Glat. (Org.). **Educação Inclusiva:** cultura e cotidiano escolar. Rio de Janeiro: 7Letras, 2007, v. 6, p. 79-96.

FONSECA, Vitor da. Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem. **Rev. Psicopedagogia**, Goiânia, v. 31, n. 96, p. 236-253, set./dez., 2014.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro; BETTI, Mauro. Pesquisa-ação: por uma epistemologia de sua prática. In: Maria Amélia do Rosário Franco; Selma Garrido Pimenta. (Org.). **Pesquisa em Educação:** a pesquisa-ação em diferentes feições colaborativas, v. 4. São Paulo: Edições Loyola, 2018, p. 15-24.

FREEDMAN, Mark; LEVIN, Michael C. **Visualização do cérebro.** In: Cérebro. Manual MSD (Versão Saúde para a Família), 2025. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BCbios-cerebrais-da-medula-espinal-e-dos-nervos/biologia-do-sistema-nervoso/c%C3%A9rebro>. Acesso em: 06 de abr. 2025.

FREIRE, Paulo. **À sombra desta mangueira.** 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 66^a ed., Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação:** cartas pedagógicas e outros escritos. Apresentação de Ana Maria Araújo Freire. Carta-prefácio de Balduíno A. Andreola. São Paulo: UNESP, 2000.

FREITAS, Sirley Leite; PACÍFICO, Juracy Machado. Formação continuada: um estudo colaborativo com professores do Ensino Médio de Rondônia, **INTERAÇÕES**, Campo Grande, v. 21, n. 1, p. 141-153, jan./mar., 2020.

FÜRKOTTER, Monica *et al.* O que a formação contínua deve contemplar?: o que dizem os professores. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, p. 849-869, jul./set., 2014.

GALVÃO, Nelma de Cássia Silva Sanches. Ensino, pesquisa e extensão: interface necessária para a formação no campo da educação especial. In: MIRANDA, Theresinha Guimarães (Org.). **Políticas de Inclusão Escolar**: um diálogo multidisciplinar. Salvador: EDUFBA, 2016.

GALVÃO, Nelma de Cássia Silva Sanches; MIRANDA, Theresinha Guimarães. Formação docente: desafios e perspectivas no contexto da Educação Especial de Salvador - Ba. In: Eniceia Gonçalves Mendes; Fabiana Cia; Leonardo Santos Amâncio Cabral. (Org.). **Inclusão escolar e os desafios para a formação de professores em educação especial**. 1. ed. São Carlos: ABPEE, 2015, v. 3, p. 203-218.

GARCIA, Patrícia Mara Almeida; DINIZ, Rosimeire Ferreira; MARTINS, Morgana de Fátima Agostini. **Inclusão Escolar no Ensino Médio**: Desafios da Prática Docente. RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 11, n. esp. 2, p.1000-1016, 2016.

GASPARIN, João Luiz **Uma didática para a pedagogia histórico-critica**. 3. ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2005.

GATTI, Bernadete Angelina. **Perspectivas da formação de professores para o magistério na educação básica**: a relação teoria e prática e o lugar das práticas. Revista FAEEBA: Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 29, n. 57, p. 15-28, jan./mar. 2020.

GAZZANIGA, Michael; HEATHERTON, Todd; HALPERN, Diane. **Ciência Psicológica**. Tradução: IDE, Maiza Titomy; ROSA, Sandra Maria Mallmann da; OLIVEIRA, Soraya Imon de. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

GEOTURISMO ITA. **Mapa de localização dos distritos de Itacoatiara-AM**. Itacoatiara, 2017. Disponível em:
https://www.geoturismoita.com.br/_files/ugd/980700_64de37e1c3954543b543b4aa70ad4acb.pdf. Acesso em: 6 dez. 2023.

GHEDIN, Evandro. **A filosofia e o filosofar**. São Paulo: Uniletras, 2003.

GHEDIN, Evandro. Da alienação da técnica à autonomia da crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor Reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 129-150.

GHEDIN, Evandro. **Teorias Psicopedagógicas do Ensino Aprendizagem**. Boa Vista: UERR Editora, 2012.

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GHEDIN, Evandro; COSTA, Maria Leogete Joca da; SANTOS, Patrik Marques dos. Revisão sistemática sobre linguagem nas produções científicas da pós-graduação em educação e ensino na região amazônica. **REAMEC**, v. 8, n. 2, p. 21-40, mai./ago., 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLAT, Rosana; PLETSCH, Márcia Denise. **Inclusão Escolar de alunos com necessidades especiais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2011.

GOMES, Claudia; GONZÁLES REY, Fernando Luis. Inclusão Escolar: Representações Compartilhadas de Profissionais da Educação acerca da Inclusão Escolar. **Psicologia Ciência e Profissão**, Brasília, v. 27, n. 3, 406-417. set., 2007.

GOMES, Maria Laura. **História do ensino da matemática**: uma introdução. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013.

GOMES, Thiago de Azevedo; RODRIGUES, Chang Kuo. A evolução das tendências da educação matemática e o enfoque da história da matemática no ensino. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.4 n. 3, p. 57-67. set./dez., 2014.

GONÇALVES, Hellen Cristina. **As expectativas de ensino-aprendizagem dos adolescentes da 8ª série do município de Palotina-PR**. 2009. 97f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2009.

GONÇALVES, Teresa Paula Nico Rego. Ciências da Educação e Ciências Cognitivas. Contributos para uma abordagem transdisciplinar. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 25, p. 217-239, jan., 2012.

GONZÁLEZ REY, Fernando. O sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica. In: TACCA, Maria Carmen Villela Rosa. **Aprendizagem e trabalho pedagógico**. Campinas: Alínea, 2006.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro. Neurociência e aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual: um estudo de caso. **Vértices**, Campos dos Goitacazes, v. 20, n. 1, jan./abr., 2018. Disponível em:
https://www.redalyc.org/journal/6257/625765748016/html/#redalyc_625765748016_ref10. Acesso em: 20 mar. 2023.

GUERRA, Leonor Bezerra. Como as neurociências contribuem para educação escolar? **FGR em revista**, Belo Horizonte, ano 4, n. 5, p. 6-9, out., 2010.

HERNANDES, Elis; ZAMBONI, Augusto; THOMMAZO, Andre Di; FABBRI, Sandra. Avaliação da ferramenta StArt utilizando o modelo TAM e o paradigma GQM. In: Proceedings of 7th Experimental Software Engineering Latin American Workshop, Goiânia, 7., 2010, Goiânia. **Anais [...] Goiânia**, 2010, p. 1-30.

HORCADES, Alfredo. Itacoatiara, orgulho do Amazonas. **Nação Brasileira**, Rio de Janeiro: Impressões do Setentrião Brasileiro, edição 00224, n. 3, abril de 1942. Disponível:
<https://memoria.bn.br/docreader/DocReader.aspx?bib=120251&pesq=itacoatiara%20amazonas&pagfis=5247>. Acesso em 10 de out. 2023.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e profissional**: formar-se para uma mudança e para a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IZQUIERDO, Iván. **Memória**. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Artmed, 2014.

JANCZURA, Gerson Américo. Processos cognitivos básicos e educação. **Psicol. Argum.**, Curitiba, v. 24, n. 46 p. 39-44, jul./set. 2006.

KANDEL, Erick Richard. **Em busca da memória**: o nascimento de uma nova ciência da mente. Trad: Rejane Rubino. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

LaPES UFSCar. **StArt (Version 3.0 Beta)**, desenvolvido pelo Laboratório de pesquisa em engenharia de software da Universidade Federal de São Carlos no estado de São Paulo. Disponível em: <http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool>. Acesso em: 02 mai. 2022.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos fundamentais de neurociências. 2. ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2010.

LIMA, Maria Socorro Lucena. **A formação contínua do professor nos caminhos e descaminhos do desenvolvimento profissional**. 2001. 169f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

LUCCHIARI, Dulce Helena Penna Soares. Uma abordagem genealógica a partir do genoprofissiograma e do teste dos três personagens. In: LEVENFUS, Rosane (Org). **Psicodinâmica da escolha profissional**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, p. 135-160.

MAIO, Waldemar de. Fundamentos de Neurociência Cognitiva para a compreensão da relação ensino-aprendizagem em Matemática. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 4, n. 2, 2015.

MANTOAN, Maria Teresa Egler. **Inclusão escolar**: O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Summus, 2015.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. Igualdade e diferenças na escola: como andar no fio da navalha. In: MANTOAN, Maria Tereza Eglér; PRIETO, Rosângela Gavioli; ARANTES, Valéria Amorim (org). **Inclusão escolar**: pontos e contrapontos. 6. ed. São Paulo: Summus, 2006. p. 15-30.

MANZINI, Eduardo José. Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um programa de pós-graduação em educação. **Revista Percurso – NEMO**, Maringá, v. 4, n. 2, p. 149-171, jun./dez., 2012.

MARCOY, Paul. **Viagem pelo Rio Amazonas**. Trad. Antonio Porro. Manaus: Edições Governo do Estado do Amazonas, Secretaria de Estado da Cultura, Turismo e Desporto e EDUA, 2001.

MARINI, Wagner. **Neurociência e a Aprendizagem Matemática**. Chiado Books. São Paulo: 2018.

MARTÍNEZ, Albertina Mitjáns; GONZÁLEZ REY, Fernando. **Psicologia, educação e aprendizagem escolar**: avançando na contribuição da leitura cultural histórica. São Paulo: Cortez, 2017.

MARTINS, Elisângela Alves Ribeiro; MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de. A Organização do Ensino de Matemática na Educação Especial. In: HASPER, Ricardo; NASCIMENTO, Denise do Rocio, LUDWIG, Stella Maris Oliveira (Orgs.). **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, 2014**, Curitiba: SEED, 2016, p. 1-19.

MASSARO, Munique; SILVA, Izaura Maria de Andrade da. Atendimento Educacional Especializado. In: FARIA, Adenize Queiroz de; MASSARO, Munique. (Orgs.). **Formação de professores e educação especial: o que é necessário saber?** João Pessoa: UFPB, 2021. p. 91-106.

MENDES, Enicéia Gonçalves. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 33, p. 387-405, set./dez. 2006.

MENEZES, Amanda *et al.* Definições teóricas acerca das funções executivas e da atenção. In: SEABRA, Alessandra Gotuzzo; DIAS, Natália Martins. (Org.) **Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas**. São Paulo: Nemnon, 2012.

MENEZES, João Paulo Cunha de. Neuromitos entre estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio: um estudo de caso no Distrito Federal. **REnCiMa**, São Paulo, v. 14, n. 04, p. 1-15, out./dez. 2023.

MIGUEL, Antonio *et al.* A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 27, p. 70-93, dez., 2004.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa Qualitativa em Saúde. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MIOLA, Adriana Fátima de Souza. **Formação de professores que ensinam matemática em contexto colaborativo**. Curitiba: Appris, 2021.

MLODINOW, Leonard. **Emocional: A nova neurociência dos afetos**. Tradução: CARINA, Claudio. Rio de Janeiro: Zahar, 2022.

MOLINA, Juliana *et al.* Cognição Numérica de Crianças Pré-Escolares Brasileiras pela ZAREKI-K. **Trends in Psychology**, v. 23, n. 1, 123-135, jan./abr., 2015.

MOLON, Jaqueline. **Identificação de estratégias cognitivas elaboradas por estudantes na resolução de situações-problemas em matemática por meio de uma ferramenta digital**. 2022. 308f. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio. **Representações sociais de professores e professoras que ensinam matemática sobre o fenômeno da deficiência**. 2012., 201f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

MOSANER JUNIOR, Eduardo. **Arte-educação: leitura de obras e elaboração de propostas poéticas a partir do acervo da pinacoteca do estado de São Paulo**. 2008. 233f. Dissertação. (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2008.

MOURÃO-JÚNIOR, Carlos Alberto; OLIVEIRA, André Olímpio; FARIA, Elaine Leoporate Barroso. Neurociência cognitiva e desenvolvimento humano. **Temas em Educação e Saúde**, Araraquara, v. 7, p. 9-30, 2011.

MÜLLER, Iracy. Tendências atuais de Educação Matemática. **Cient., Ciênc. Hum. Educ.**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 133-144, jun., 2000.

NÓBREGA, Maria Vitória Vieira da; MELO, Natasha da Silva; MENEZES, João Paulo Cunha de. O Neuromito dos estilos de aprendizagem: Percepção dos professores em formação de Ciências Biológicas na Universidade de Brasília, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 19, n. e024027, p. 1-17, fev. 2024.

NOGARO, Arnaldo; ECCO, Idanir; GOGARO, Ivania. Sono e seus interferentes na aprendizagem. **Educação em Revista**, Marília, v. 19, n. 2, p. 129-142, jul./dez., 2018.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius *et al.* Relatório do I ENEMI - Um evento histórico: o que foi e como aconteceu o I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva - ENEMI. In: I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, 2019, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SBEM-RJ, 2019.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius et al. Relatório do II ENEMI - O II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva. In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, Evento online, 2020. **Anais [...]**. Evento online, UESB/UESC 2020.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. Educação Matemática e a Educação Especial na Perspectiva Inclusiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]** Cuiabá, 2019, p. 1-14.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. Educação Matemática Inclusiva: do que, de quem e para quem se fala?. In: Ana Maria Martensen Roland Kaleff; Pedro Carlos Pereira. (Org.). **Educação Matemática:** diferentes olhares e práticas. Curitiba: Appris, 2020, p. 109-132.

NORONHA, José Monteiro de. **Roteiro da viagem da cidade do Pará até as últimas colônias do sertão da província**. Pará: Typographia de Santos & Irmãos, 1862.

NUNES, Herika Socorro da Costa. **Formação continuada de professores do ensino fundamental centrada na escola:** reflexão e pesquisa-ação para a mudança de concepções e práticas de alfabetização e letramento. 2018. 293f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Lisboa, Portugal, 2018.

OLIVEIRA, Claudemilson Nonato Santos de. **Urbanização no Médio Amazonas:** a importância de Itacoatiara (AM) como cidade intermediária. 2017. 184 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura da Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2007.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. **Neurociência e os processos educativos:** Um saber necessário na formação de professores. 2011. 146f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Uberaba, Uberaba, 2011.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. **Educação Unisinos [en linea]**. 2014, v. 18, n. 1, 13-24. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449644342003>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

PAIVA, José Maria de. Transmitindo cultura: a catequização dos índios do Brasil, 1549-16001. **Revista Diálogo Educacional** - v. 1 - n.2 - p.1-170 - jul./dez. 2000.

PAULA, Enio Freire de. Professor de matemática, matemático e educador matemático: alguns apontamentos sobre os profissionais que ensinam matemática. **Publ. UEPG**, Ponta Grossa, v. 22, n. 2, p. 159-167, jul./dez. 2014. Disponível em: <<https://revistas.uepg.br/index.php/humanas/article/view/7116>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

PEREIRA, Beatriz Moreira; TONELLI, Elizangela. Neurociência Cognitiva e Educação Matemática: Uma Revisão Sistemática da literatura. **Revista Tecnologia & Cultura**, Rio de Janeiro, n. Edição Especial, 2024. p. 56-63. Disponível em: <https://revistas.cefet-rj.br/index.php/jct/article/view/622/491>. Acesso em: 10 jan. 2025.

PESSÔA, Epitácio. **A Frontera oriental do Amazonas:** Petição inicial e Razões finaes do Estado do Amazonas na acção de limites que move contra o do Pará. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1917.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. (Orgs.) **Professor reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 17-52.

PIMENTEL, Suzana Couto. O desenvolvimento de uma práxis social inclusiva: uma proposta para a transformação do cotidiano escolar. In: MIRANDA, Theresinha Guimarães (Org.). **Políticas de Inclusão Escolar:** um diálogo multidisciplinar. Salvador: EDUFBA, 2016.

PINHEIRO, Daiane; FREIRE, Sofia. Educação Especial na Educação Inclusiva. Diferentes contextos, diferentes efeitos. **Revista Exitus**, Santarém-PA, v. 12, p. 01 - 25, jan. 2022.

PINKER, Steven. **Racionalidade:** o que é, por que parece estar em falta, por que é importante. Tradução: Waldéa Barcellos. Edição digital, Intrínseca: Rio de Janeiro, 2022.

PINTO, Heloiza Chaves. **A escola estadual deputado Vital de Mendonça no município de Itacoatiara - Amazonas:** a história e o ensino profissional (1952 - 2000). 2006. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.

PIZYBLSKI, Luciana Montes; SANTOS JUNIOR, Guataçara dos; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Relações entre o Ensino da Matemática e a Neurociência. In: SINECT, 1., 2009 - Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, Ponta Grossa. **Anais [...]** Ponta Grossa, 2009. p. 1138-1152.

PLAISANCE, Eric. **Da Educação Especial à Educação Inclusiva:** esclarecendo as palavras para definir as práticas. Educação, Porto Alegre, v. 38, n. 2, p. 230-238, mai./ago., 2015.

RADFORD, Luis. **Cognição matemática:** História, Antropologia e Epistemologia. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

RATO, Joana Rodrigues.; CALDAS, Alexandre Castro. Neurociências e educação: realidade ou ficção? In: VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia, Barcarena, 7., 2010, Barcarena. **Anais [...] Barcarena, 2010.** p. 626-644.

REIS, Larina Gabriela Lima dos, A formação continuada dos professores dos anos iniciais da escola Bosque: limites e possibilidades. In. CAMARGO, Arlete Maria Monte de; PEREIRA, Mary José Almeida. (Orgs). **Formação continuada de professores – entre texto e contexto.** Curitiba: CRV, 2019. p. 157-190.

RELVAS, Marta Pires. **Cérebro, contextos, nuances e possibilidades.** Rio de Janeiro: Editora WAK, 2019.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência na Prática pedagógica.** 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2023.

RIBEIRO, Sidarta. Prefácio. In: EKUNI, Roberta; ZEGGIO, Larissa; BUENO, Orlando Francisco Amodeo (Orgs.). **Caçadores de Neuromitos:** o que você sabe sobre o seu cérebro é verdade? São Paulo: Memnon, 2015.

RICOEUR, Paul. Conflicto: ¿signo de contradicción y de unidad? **Selecciones de Teología,** Barcelona, v. 13, n. 51, p. 243-252, jul./sep. 1974.

RICOEUR, Paul. **Do texto à acção:** ensaios de hermenêutica II. Porto: Rés-Editora, 1989.

RICOEUR, Paul. **Hermenêutica e ideologias.** Tradução: Hilton Japiassu. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

RICOEUR, Paul. **Teoria da interpretação:** o discurso e o excesso de significação. Lisboa: Edições 70, 1976.

RICOEUR. Paul. **Tempo e narrativa: a intriga e a narrativa histórica.** Tradução: Cláudia Berliner. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

RODRIGUES, Carolina Braz Carlan; MENEZES, Karla Mendonça; CANDITO, Vanessa. Formação continuada: percepções docentes sobre as contribuições de processos formativos contínuos. **Contexto & Educação,** Unijuí, Rio Grande do Sul, a. 37, n. 118. p. 1-15. maio/ago. 2022. Disponível em:
<https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/12396/7047>. Acesso em: 10 set. 2022.

RODRIGUES, Thiago Donda. **A Etnomatemática no contexto do ensino inclusivo.** Curitiba: CRV, 2010.

RODRIGUES, Thiago Donda. Educação Matemática: possíveis contribuições para uma Educação Inclusiva. Instrumento: **Rev. Est. e Pesq. em Educação,** v. 20, n. 2. jul./dez., 2018.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Diálogo Educ,** Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

SÁ, Adrielle Lourenço de; NARCISO, Ana Lucia do Carmo.; FUMIÃ, Herman Fialho. Neurociência Cognitiva e Educação: análise sobre a prevalência de neuromitos entre os docentes de Matemática e das demais áreas do conhecimento atuantes na SRE de Carangola-MG. **Educação**, Santa Maria, v. 45, p. 1-25. jun., 2020.

SADOVSKY, Patrícia. **Falta fundamentação didática no ensino da matemática**. Nova Escola. São Paulo, v. 199, n. 1, fev. 2007. Disponível:
<https://novaescola.org.br/conteudo/925/falta-fundamentacao-didatica-no-ensino-da-matematica> Acesso em: 15 mar. 2023.

SAMPAIO, Francisco Xavier Ribeiro de. **As viagens do Ouvidor Sampaio (1774-1775)**: Diário da viagem que em visita, e correição das povoações da Capitania de S. José do Rio Negro. Lisboa, Typogradia da Academia, 1825.

SANCHEZ JÚNIOR, Sidney Lopes; BLANCO, Marília Bazan. O desenvolvimento da Cognição Numérica: compreensão necessária para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil. **Thema**, v.15, n. 1 p. 241-254, mar., 2018.

SANTOS, Denise Russo dos. Contribuições da neurociência à aprendizagem escolar na perspectiva da educação inclusiva. **Revista Edu. Tec.**, v. 2, n. 1, jan./jun., 2011.

SANTOS, Fabricio Lyrio. “**Civilização dos índios**” no século XVIII: da legislação pombalina ao “Plano” de Domingos Barret. rev. hist. (São Paulo), n. 170, p. 233-260, jan./jun., 2014. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rh/a/GPxXB5Cs699BhzPvzMxNgH4H/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jan. 2024.

SANTOS, Helder Manuel da Costa. **Reflexões sobre a educação no interior do Amazonas/Brasil**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.4, p. 38498-38513, abr., 2021.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

SCHIFFMAN, Harvey Richard. **Sensação e percepção**. Tradução: Luís Antônio Farjardo Pontes; Stella Machado. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SCHMIDT, Lawrence K. **Hermenêutica**. Tradução Fábio Ribeiro. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SCHOR, Tatiana; MARINHO, Thiago Pimentel. Ciclos econômicos e periodização da rede urbana no Amazonas-Brasil: as cidades Parintins e Itacoatiara de 1655 a 2010. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, São Paulo, n. 56, p. 229-258, jun. 2013.

SERAFINI, Mariana. Apagão de professores. Carta Capital: São Paulo, 25 jan. 2024. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/politica/apagao-de-professores/>>. Acesso em: 15 fev. 2024.

SILVA, Camila Ferreira da; ALMEIDA, Kassia Silva; SANTOS, Miriane Feitoza dos. Avaliação educacional no Amazonas: O SADEAM nos distritos de Manaus. **Educação em Foco**, Belo Horizonte, v. 25, n. 47, p. 1-28, set./dez., 2022.

SILVA, Fábio Eduardo. **Neurociência e aprendizagem uma aventura por trilhas da neuroeducação**. Curitiba: Inter Saberes, 2021.

SILVA, Fiderisa da; MORINO, Carlos Richard Ibañez. A importância das neurociências na formação de professores. **Momento**, Rio Grande, v. 21, p. 29-50, jan./jun., 2012.

SILVA, Francisco Gomes da. **Crônica da Escola Estadual Coronel Cruz: Dos antecedentes à atualidade**. Manaus, 18 de jul. de 2023a. Blog do Francisco Gomes – Itacoatiara histórias e cantigas. Disponível em: <https://franciscogomesdasilva.com.br/cronica-da-escola-estadual-coronel-cruz-dos-antecedentes-a-atualidade-4/>. Acesso em: 20 jan. 2024.

SILVA, Francisco Gomes da. **Fundação de Itacoatiara** (1º volume da Trilogia Itacoatiara 330 Anos). Manaus, Editora Cultural da Amazônia, 2013.

SILVA, Francisco Gomes. **Cronografia de Itacoatiara**. Manaus: Papyros Ind. Gráfica, 1997.

SILVA, Joyce Paula da. **Formação Contínua do Professor de Matemática: reconhecimento de indícios de prática reflexiva em um estudo de caso de processo de formação realizado por meio de projetos**. 2017. 146p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

SILVA, Maria Eduarda Christoni da; POLIZEL, Alexandre Luiz. Relação entre as neurociências e educação: impactos para prática docente. **Revasf – Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 12, p. 1-18, dez., 2022.

SILVA, Matheus Augusto. **Neurociência, educação e a formação de professores: a percepção sobre origem e aceitação de neuromitos entre licenciandos em ciências da natureza**. 2020. 174f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

SILVA, Severina Madalena; GOMES, Ricardo Jorge Silveira; QUEIROZ, Eroflim João. Educação Especial e Neurociência: Um diálogo possível na prática pedagógica em sala de aula comum. In: CINTEDI, 2., 2016, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande, 2016. p. 1-11.

SILVA, Thayse de Oliveira ; SILVA, Lebiam Tamar Gomes. Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais. **Psicopedagogia**, Associação Brasileira de Psicopedagogia, v. 34, p. 87-97, 2017.

SILVA, Vania Fernandes e; BASTOS, Fernando. **Formação de professores de ciências: reflexões sobre a formação continuada**. Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 150-188, 2012.

SILVA, Viviane Regina de Oliveira; FERNANDES, Vera Maria Jarcovis. O professor e os desafios da inclusão no ensino da matemática In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, Evento online, 2020. **Anais [...]**. Evento online, UESB/UESC, 2020.

SIMÕES, Estela Mari Santos; NOGARO, Arnaldo. **Neurociência cognitiva para educadores: aprendizagem e prática docente no século XXI.** Curitiba: CRV, 2016.

SIQUEIRA, José Leonardo Silveira. **Ensino Matemática através da perspectiva da Neuroeducação.** São Paulo: Clube de Autores, 2019.

SOARES, Flavia. **Movimento da Matemática no Brasil: Avanço Ou Retrocesso?** 2001. 192f. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

SOUSA, Anne Madeliny Oliveira Pereira de; ALVES, Ricardo Rilton Nogueira. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. **Rev. Psicopedagogia**, São Paulo, v. 34, n. 105, p. 320-331, set./dez., 2017.

SOUSA, Clarilza Prado de; FERREIRA, Sandra Lúcia. Avaliação de larga escala e da aprendizagem na escola: um diálogo necessário. **Psic. da Ed.**, São Paulo, 48, p. 13-23. jan./jun., 2019.

SOUZA, Carine Franco de; MATIAS, Neyfsom Carlos Fernandes. **Correlatos Cognitivos na Aprendizagem da Matemática:** uma revisão da literatura. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 34, n. 68, p. 1324-1340, dez., 2020.

SPINILLO, Alina Galvão. O sentido de número e sua importância na Educação Matemática. In: BRITO, Márcia Regina Ferreira de. (org.). **Solução de Problemas e a Matemática Escolar.** Campinas: Alínea, 2010.

STAINBACK, Susam; STAINBACK, William. **Inclusão: Um guia para Educadores.** Tradução: Magda França. Porto Alegre: Artmed, 1999.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente:** elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Tradução: João Batista Kreush. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes. 2014.

TEIXEIRA, Kelison Ricardo. **O processo formativo de professores de ciências da natureza à luz da psicologia positiva:** experiências e ressignificações a partir de uma pesquisa-ação. 2022. 177 f. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MG, 2022.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** 2 ed. São Paulo: Cortez Editora, 1986.

TOLEDO, Rogéria Viol Ferreira; LOPES, Celi Espasandin. **Neurociência cognitiva e a aprendizagem de matemática: diálogos possíveis.** REVISTA ESTUDOS APLICADOS EM EDUCAÇÃO, v. 5, p. 210-232, jan./jun. de 2020.

TOMASSELO, Michael. **Origens Culturais da Aquisição do Conhecimento Humano.** Tradução: Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes. 2003.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Declaração de Salamanca. Sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades

educativas especiais, 1994. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acesso em: 15 nov. 2023.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Euclides Roxo e a modernização do ensino de matemática no Brasil.** Brasília: Editora da UnB, 2004.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Euclides Roxo e história da educação matemática no Brasil. **Unión**, São Paulo, v. 1, n.1, p. 89-94, mar., 2005. Disponível em:
<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/160510/oi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 de jan. de 2023.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Os movimentos da matemática na escola.... **Pensar a Educação em Revista**, v. 2, n. 2, p. 3-33, abr./jun., 2016.

VALENTE, Wagner Rodrigues; BERTINI, Luciane de Fatima; MORAIS, Rosilda dos Santos. Novos aportes teórico-metodológicos sobre os saberes profissionais na formação de professores que ensinam Matemática. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, p. 224-235, mar./abr., 2017.

VIANNA, Carlos. Filosofia da Educação Matemática. In: BICUDO, Maria (Org.) **Filosofia da Educação Matemática:** concepções e movimentos. Brasília: Plano Editora, 2003, p. 45-57.

WEISZ, **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem.** São Paulo: Editora Ática, 2002.

WILLERDING, André Luis *et al.* Estratégias para o desenvolvimento da bioeconomia no estado do Amazonas. **Estudos Avançados (online)**, v. 34, p. 145-166, 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO INICIAL



Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia



Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia - Doutorado

Projeto de Pesquisa: Formação contínua de professores(as) de matemática: contribuições da neurociência para o trabalho docente.

Discente: Evren Ney da Silva Jean

Professor: _____

Pseudônimo: PFE00010 (*exemplo de codificação que será adotada*)

Data da aplicação do questionário: _____ / _____ / _____

Este questionário é um instrumento de coleta de informações que serão utilizadas como base de dados para a tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação de Educação em Educação da Amazônia (PGEDA) Universidade Federal do Amazonas (UFAM) da rede EDUCANORTE, tendo como objetivo traçar o perfil dos docentes dos Anos finais do Ensino Fundamental do município de Itacoatiara no Estado do Amazonas. Sua participação é muito importante e poderá contribuir para o debate sobre a formação contínua dos professores(as) de matemática. Ao participar desta pesquisa, você autoriza o uso dos dados coletados, salvaguardando sua identidade.

DADOS DE IDENTICAÇÃO

1. Idade: _____ Gênero: () Masculino () Feminino () Outro

Autoidentificação: _____

2. Nível de escolaridade:

() Ensino Médio (ou Segundo Grau) () Magistério

() Superior incompleto () Superior completo

Qual? _____

3. Possui Pós-Graduação: Especialização? () Não () Sim

Qual? _____

4. Possui Pós-Graduação: Mestrado ou Doutorado? () Não () Sim

Em que? _____



5. Em qual etapa da Educação Básica você atua:

- () Ensino Fundamental – Anos iniciais () Ensino Fundamental - Anos finais
 () Ensino Médio () Educação de Jovens e Adultos. Qual etapa: _____

6. Há quanto tempo você leciona no Ensino Fundamental – anos finais?

- () Menos de 1 ano () 1 a 5 anos () 6 a 10 anos () Mais de 10 anos.

7. Qual é a sua carga horária semanal de trabalho no Ensino Fundamental - Anos finais?

- () 20 horas semanais () 25 horas semanais () 40 horas semanais
 () 45 horas semanais () 60 horas semanais () 65 horas semanais

8. Em relação aos cursos de formação continuada:

() Frequentou apenas os cursos de formação continuada oferecidos pela Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas (SEDUC/Amazonas).

() Frequentou apenas os cursos de formação continuada oferecidos Secretaria Municipal de Educação de Itacoatiara (SEMED).

() Além dos cursos de formação oferecidos pela SEDUC e/ou SEMED, também frequentou outros cursos de seu interesse ofertados por outras instituições.

9. Em sua opinião, existe alguma relação entre neurociência e educação?

- () Sim () Não

10. Você tem interesse em participar de um curso de aperfeiçoamento em neurociências para educadores com carga horária de 180h - sendo 120 de atividades conceituais e 60 em atividades práticas desenvolvidas no contexto da escola onde o você trabalha?

- () Sim () Não

APÊNDICE B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA



Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia



Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia - Doutorado

Projeto de Pesquisa: Formação contínua de professores(as) de matemática: contribuições da neurociência para o trabalho docente.

Discente: Evren Ney da Silva Jean

Professor

|Entrevistado: _____

Pseudônimo: PFE00010 (*exemplo de codificação que será adotada*)

Data da entrevista: ____ / ____ / ____

Tempo de duração: _____

Esta entrevista semiestruturada é um instrumento de coleta de informações que será utilizadas como base de dados para a tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação de Educação em Educação da Amazônia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) da rede EDUCANORTE. Ao participar desta pesquisa, você autoriza o uso dos dados coletados, salvaguardando sua identidade.

1. Em relação a educação no seu município, de que modo um curso de formação contínua em neurociências pode contribuir para o seu trabalho enquanto professor de matemática?

2. Para você, quais são os principais desafios enfrentados pelos professores que ensinam Matemática nos dias atuais?

3. De que forma os conhecimentos neurocientíficos podem proporcionar alternativas metodológicas para o ensino da matemática numa perspectiva inclusiva?

4. Em relação aos mitos e verdades sobre os conhecimentos neurocientíficos usados em sala de aula, os professores são capazes de distinguir entre uma informação de cunho científico de uma informação especulativa.

5. Como você avalia as formações continuas e/ou continuadas de professores ofertadas por suas secretarias de educação?

APÊNDICE C – PLANO DE CURSO DA FORMAÇÃO

<u>PLANO DE CURSO</u>
INTERLOCUÇÃO ENTRE COGNIÇÃO E O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA
Carga horária: 180h
Professores responsáveis: Evandro Ghedin e Evren Ney da Silva Jean
Ementa: Introdução ao estudo da neurociência aplicada à educação. Processos cognitivos da aprendizagem. Cognição Matemática. Educação Especial e Inclusiva. Ensino de Matemática e Educação Inclusiva. Neuromitos. Promovendo a Inclusão por meio de Estratégias Pedagógicas no Ensino de Matemática.
OBJETIVO GERAL:
Desenvolver um entendimento aprofundado sobre a conexão entre neurociência, educação e inclusão escolar, especialmente no âmbito do ensino de matemática, visando aprimorar as práticas educacionais para torná-las eficazes e inclusivas.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
Compreender os fundamentos da neurociência aplicada à educação e sua relevância para o processo de ensino-aprendizagem, especialmente no contexto da Educação Matemática Inclusiva.
Reconhecer os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem de matemática, identificando estratégias pedagógicas aplicáveis para promover um ensino inclusivo de matemática.
Desconstruir neuromitos e concepções equivocadas sobre o ensino-aprendizagem, colaborando com os professores que ensinam Matemática para desenvolver habilidades críticas na avaliação e aplicação de conhecimentos científicos no ensino de estudantes público-alvo da Educação Especial.

<u>CONTEÚDO E BIBLIOGRAFIA</u>
ATIVIDADE FORMATIVA 1
Encontro presencial – Encontro presencial: (14 de março de 2024).
INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA NEUROCIÊNCIA APLICADA À EDUCAÇÃO:
Fundamentos da neurociência aplicada à educação. Principais conceitos e abordagens da interação entre neurociência e práticas educacionais.
LEITURAS:
CARDOSO, Marcélia Amorim; QUEIROZ, Samanta Lacerda. As contribuições da Neurociência para a Educação e a formação de professores: um diálogo necessário. Cadernos da Pedagogia (UFSCAR. ONLINE), v. 12, p. 49-66, 2019. Disponível em: https://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/1238/432 .
FLOR, Damaris; CARVALHO, Terezinha Augusta Pereira de Carvalho. Neurociência para Educador: coletânea de subsídios para “alfabetização neurocientífica”. São Paulo: Baraúna, 2011.

Capítulo 1 – Introdução ao estudo da Neurociência para o educador.
 Capítulo 5 – Neurociência e Educação: a importância da neurociência na Educação.

Leitura complementar

RASPALL, Lucas. **Neurociencias para educadores:** mucho más que cérebros... ¡personas! 1 ed., 9 reimp. Rosário: Homo Sapiens, 2023.

ATIVIDADE FORMATIVA 2

Encontro Síncrono (Google Meet) – (04 de abril de 2024)

PROCESSOS COGNITIVOS DA APRENDIZAGEM:

Exploração dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem.
 Compreensão de como esses processos influenciam as práticas educacionais.

LEITURAS:

SIMÕES, Estela Mari Santos; NOGARO, Arnaldo. **Neurociência cognitiva para educadores:** aprendizagem e prática docente no século XXI. Curitiba: CRV, 2016.
 Capítulo 2 – Repertório de conhecimentos científicos da neurociência necessários na prática docente.

ATIVIDADE FORMATIVA 3

Encontro presencial – (16 de abril de 2024)

NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA:

Estudo dos processos cognitivos específicos relacionados à aprendizagem matemática.
 Investigação de estratégias para promover o desenvolvimento da cognição matemática.

LEITURAS:

TOLEDO, Rogéria Viol Ferreira; LOPES, Celi Espasandin. **Neurociência cognitiva e a aprendizagem de matemática: diálogos possíveis.** REVISTA ESTUDOS APLICADOS EM EDUCAÇÃO, v. 5, p. 210-232, jan./jun. de 2020.

Disponível:

https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/view/6565/3065

CRUZ, Vitor. **Desenvolvimento cognitivo e aprendizagem da matemática.** Análise Psicológica, Lisboa, v. 32, n. 1, 2014. Disponível:

<http://publicacoes.ispa.pt/publicacoes/index.php/ap/article/view/839/pdf>

MAIO, Waldemar de. **Fundamentos de Neurociência Cognitiva para a compreensão da relação ensino-aprendizagem em Matemática.** Caminhos da Educação Matemática em Revista, v. 4, n. 2, 2015.

Acesso:

https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/75/57

ATIVIDADE FORMATIVA 4

Encontro presencial – (01 de agosto de 2024)

EDUCAÇÃO ESPECIAL E EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Abordagem das políticas, práticas e desafios da Educação Especial e Inclusiva.
 Reflexão sobre a importância da inclusão de estudantes com necessidades especiais no contexto educacional.

LEITURAS:

PLAISANCE, Eric. **Da Educação Especial à Educação Inclusiva:** esclarecendo as palavras para definir as práticas. Educação, Porto Alegre, v. 38, n. 2, p. 230-238, mai-ago. 2015. Disponível: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/20049/13661>.

PINHEIRO, Daiane; FREIRE, Sofia. **Educação Especial na Educação Inclusiva.** Diferentes contextos, diferentes efeitos. Revista Exitus, Santarém-PA, v. 12, p. 01 - 25, jan. 2022. Disponível: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9520886.pdf>

MASSARO, Munique; SILVA, Izaura Maria de Andrade da. **Atendimento Educacional Especializado.** In: FARIA, Adenize Queiroz de; MASSARO, Munique. (Orgs.). Formação de professores e educação especial: o que é necessário saber? João Pessoa: UFPB, 2021. p. 91-106. Disponível: <http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/download/679/915/7568-1?inline=1>.

ATIVIDADE FORMATIVA 5

Encontro Síncrono (Google Meet) – (19 de setembro de 2024)

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Discussão sobre métodos e abordagens inclusivas no ensino de matemática.
Estratégias para adaptar o ensino de matemática às diversas necessidades dos estudantes.

LEITURAS:

CARVALHO, Mônica de Nazaré; SALES, Elielson Ribeiro de. A Educação Matemática e a Educação Inclusiva em contextos ribeirinhos. In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, 2023, Vitória. **Anais [...].** . Vitória - ES: SBEM-RJ, 2023.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. **Rumo à Educação Matemática Inclusiva: reflexões sobre nossa jornada.**

RENCIMA,, São Paulo, v.7 , n.4, p. 28-48, abr., 2016.

Leitura complementar:

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de (Org.). **Ensino de Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva.** Uberlândia, MG: FUCAMP, 2020.

ATIVIDADE FORMATIVA 6

Encontro Síncrono (Googlemeet) – (17 de outubro de 2024)

NEUROMITOS

Identificação e desconstrução de crenças e concepções equivocadas sobre neurociência e aprendizagem.

Discussão sobre a importância de se basear em evidências científicas na prática educacional.

LEITURAS:

SILVA, Matheus Augusto. **Neurociência, educação e a formação de professores: a percepção sobre origem e aceitação de neuromitos entre licenciandos em ciências da natureza.** 2020. 174f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

CAPÍTULO 2 - NEUROMITOS E ALFABETIZAÇÃO NEUROCIENTÍFICA

NÓBREGA, Maria Vitória Vieira da; MELO, Natasha da Silva; MENEZES, João Paulo Cunha de.

O Neuromito dos estilos de aprendizagem: Percepção dos professores em formação de Ciências Biológicas na Universidade de Brasília, Brasil. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 19, n. 00, p. 1-17, fev. 2024

MENEZES, João Paulo Cunha de. **Neuromitos entre estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio:** um estudo de caso no Distrito Federal. *REnCiMa*, São Paulo, v. 14, n. 04, p. 1-15, out./dez. 2023

Leitura complementar

EKUNI, Roberta; ZEGGIO, Larissa; BUENO, Orlando Francisco Amodeo (Orgs.). **Caçadores de Neuromitos:** o que você sabe sobre o seu cérebro é verdade? São Paulo: Memnon, 2015.

ATIVIDADE FORMATIVA 7

Encontro presencial – (7 de novembro de 2024).

PROMOVENDO A INCLUSÃO POR MEIO DE ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA:

Exploração de estratégias pedagógicas eficazes para promover a inclusão no ensino de matemática. Análise de estudos de caso e exemplos práticos de promoção da inclusão no contexto matemático.

LEITURAS:

CODEA, André. **Neurodidática:** fundamentos e princípios. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2019.

Parte II – Reflexões sobre a Neurodidática na Escola.

Capítulo 11 – As metodologias de ensino.

Capítulo 12 – Neurociência, sala de aula e o desafio: Como melhorar o processo?

Leitura complementar:

FONSECA, Laerte. **Didática da matemática e neurociência cognitiva:** elementos para uma articulação em favor da aprendizagem matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

SIQUEIRA, José Leonardo Silveira. **Ensinando Matemática através da perspectiva da Neuroeducação.** 1. ed. São Paulo: Clube de Autores, 2019.

ATIVIDADE FORMATIVA 8

Encontro Síncrono (Googlemeet): (5 de dezembro de 2025).

ATIVIDADE PRÁTICA E RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Apresentação dos relatos

ATIVIDADE FORMATIVA 9

Encontro Síncrono (Googlemeet): (13 de março de 2025).

ATIVIDADE PRÁTICA E RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Apresentação dos relatos

ATIVIDADE FORMATIVA 10

– Encontro presencial: (27 de março de 2025).

ATIVIDADE PRÁTICA E RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Apresentação dos relatos

PROCEDIMENTOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Os eixos temáticos foram sugeridos pelos próprios professores cursistas, nos quais o método da pesquisa-ação se configura como uma metodologia e um instrumento fundamental para a formação e o aprimoramento constante dos educadores, proporcionando-lhes as ferramentas necessárias para uma atuação reflexiva e transformadora de forma substancial.

Os eixos temáticos serão trabalhados em sequências didáticas por meio de estudo individual e estudo dirigido de textos (encontros síncronos) coordenado pelo professor/pesquisador, utilizando-se do aplicativo de reuniões *online* (*Googlemeet*) fundamentados nos textos indicados para aprofundamento. Para todos os textos a serem estudados e debatidos nos encontros presenciais e síncronos, os professores cursistas deverão realizar previamente estudos individuais, identificando ideias e conceitos considerados importantes, pontos para debate e fazendo anotações dos resultados do estudo. A estrutura do curso de formação contínua se estenderá ao longo de um ano, seguindo o calendário escolar das instituições de ensino e será composta por encontros quinzenais, presenciais e/ou síncronos, totalizando em quatorze encontros no período diurno, todos baseados na metodologia de estudo dirigido das atividades, sendo 120 horas de atividade conceituais e 60 horas de atividades práticas.

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação da aprendizagem, será realizada levando em consideração não apenas a presença e participação dos professores cursistas durante as atividades conceituais e práticas, mas também sua contribuição para o enriquecimento do debate e a qualidade das interações durante a formação.

REFERÊNCIAS

CODEA, André. **Neurodidática:** fundamentos e princípios. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2019.

CARDOSO, Marcélia Amorim; QUEIROZ, Samanta Lacerda. **As contribuições da Neurociência para a Educação e a formação de professores:** um diálogo necessário. Cadernos da Pedagogia (UFSCAR. ONLINE), v. 12, p. 49-66, 2019. Disponível em:
<https://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/1238/432>.

CARVALHO, Mônica de Nazaré; SALES, Elielson Ribeiro de. A Educação Matemática e a Educação Inclusiva em contextos ribeirinhos. In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, 2023, Vitória. **Anais [...].** . Vitória - ES: SBEM-RJ, 2023.

CRUZ, Vitor. **Desenvolvimento cognitivo e aprendizagem da matemática.** Análise Psicológica, Lisboa, v. 32, n. 1, 2014. Disponível:
<http://publicacoes.ispa.pt/publicacoes/index.php/ap/article/view/839/pdf>.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. **Rumo à Educação Matemática Inclusiva: reflexões sobre nossa jornada.** REnCiMa., São Paulo, v.7 , n.4, p. 28-48, abr., 2016.

FLOR, Damaris; CARVALHO, Terezinha Augusta Pereira de Carvalho. **Neurociência para Educador:** coletânea de subsídios para “alfabetização neurocientífica”. São Paulo: Baraúna, 2011.

MAIO, Waldemar de. **Fundamentos de Neurociência Cognitiva para a compreensão da relação ensino-aprendizagem em Matemática.** Caminhos da Educação Matemática em Revista, v. 4, n. 2, 2015. Acesso:

https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/75/57.

MASSARO, Munique; SILVA, Izaura Maria de Andrade da. **Atendimento Educacional Especializado.** In: FARIAS, Adenize Queiroz de; MASSARO, Munique. (Orgs.). Formação de professores e educação especial: o que é necessário saber? João Pessoa: UFPB, 2021. p. 91-106. Disponível:

<http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/download/679/915/7568-1?inline=1>.

MENEZES, João Paulo Cunha de. **Neuromitos entre estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio:** um estudo de caso no Distrito Federal. *REnCiMa*, São Paulo, v. 14, n. 04, p. 1-15, out./dez. 2023.

NÓBREGA, Maria Vitória Vieira da; MELO, Natasha da Silva; MENEZES, João Paulo Cunha de. **O Neuromito dos estilos de aprendizagem:** Percepção dos professores em formação de Ciências Biológicas na Universidade de Brasília, Brasil. *Revista Iberamericana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 19, n. 00, p. 1-17, fev. 2024.

PINHEIRO, Daiane; FREIRE, Sofia. **Educação Especial na Educação Inclusiva.** Diferentes contextos, diferentes efeitos. *Revista Exitus*, Santarém-PA, v. 12, p. 01 - 25, jan. 2022. Disponível: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9520886.pdf>.

PLAISANCE, Eric. **Da educação especial à educação inclusiva:** esclarecendo as palavras para definir as práticas. *Educação*, Porto Alegre, v. 38, n. 2, p. 230-238, mai./ago., 2015. Disponível: <https://revistaelectronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/20049/13661>.

SILVA, Matheus Augusto. **Neurociência, educação e a formação de professores: a percepção sobre origem e aceitação de neuromitos entre licenciandos em ciências da natureza.** 2020. 174f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

SIMÕES, Estela Mari Santos; NOGARO, Arnaldo. **Neurociência cognitiva para educadores:** aprendizagem e prática docente no século XXI. Curitiba: CRV, 2016.

TOLEDO, Rogéria Viol Ferreira; LOPES, Celi Espasandin. **Neurociência cognitiva e a aprendizagem de matemática: diálogos possíveis.** REVISTA ESTUDOS APLICADOS EM EDUCAÇÃO, v. 5, p. 210-232, jan./jun. de 2020. Disponível: https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/view/6565/3065

LEITURA COMPLEMENTAR

EKUNI, Roberta; ZEGGIO, Larissa; BUENO, Orlando Francisco Amodeo (Orgs.). **Caçadores de Neuromitos:** o que você sabe sobre o seu cérebro é verdade? São Paulo: Memnon, 2015.

FONSECA, Laerte. **Didática da matemática e neurociência cognitiva:** elementos para uma articulação em favor da aprendizagem matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de (Org.). **Ensino de Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva.** Uberlândia, MG: FUCAMP, 2020.

RASPALL, Lucas. **Neurociencias para educadores:** mucho más que cerebros... ¡personas! 1 ed., 9 reimp. Rosário: Homo Sapiens, 2023.

SIQUEIRA, José Leonardo Silveira. **Ensinando Matemática através da perspectiva da Neuroeducação.** 1. ed. São Paulo: Clube de Autores, 2019.

***Observação: Este plano está sujeito a alterações**

ANEXOS

ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA



Ao
 Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas - CEP/
 UFAM
 A/c.: Ma. Eliana Maria Pereira da Fonseca
 Coordenadora do CEP/UFAM
Nesta.

CARTA DE ANUÊNCIA



Declaramos para os devidos fins que esta Coordenadoria Regional de Educação de Itacoatiara, não tem objeção alguma quanto a execução do Projeto de pesquisa intitulado "***Formação contínua de professores(as) de Matemática: contribuições da neurociência para o trabalho docente***", sob a coordenação e a responsabilidade do pesquisador ***Prof. Evren Ney da Silva Jean***, pelo que assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada com Professores de Matemática do Ensino Fundamental II desta Secretaria, no período de ***01/08/2023 a 28/02/2024***, após a devida aprovação no Sistema CEP/CONEP.

Itacoatiara-AM, 25 de maio de 2023.

Rosckeyr Lamego de Oliveira
 Rosckeyr Lamego de Oliveira
 GS nº 635, 06 de Julho de 2020
 COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO



Av. João Valério, 722 - Jauari
 Itacoatiara-AM, CEP 69.104-120
 E-mail: coordinatocoatiara@seduc.net

www.amazonas.am.gov.br
twitter.com/GovernodoAM
youtube.com/governodoamazonas
facebook.com/governodoamazonas

**SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO E DESPORTO**
 AVENIDA WALDOMIRO LUSTOSA,
 250 - JAPIIM II - CEP: 69076-830

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES(AS) DE MATEMÁTICA:
CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O TRABALHO DOCENTE.

Pesquisador: EVREN NEY DA SILVA JEAN

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 69218823.7.0000.5020

Instituição Proponente: Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.117.515

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram encontrados óbices éticos.

E-mail: cep@ufam.edu.br

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

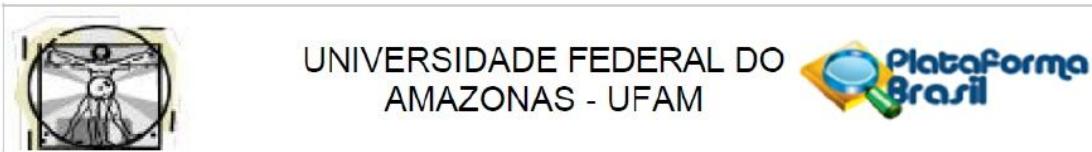
CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 6.117.515

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_2089350.pdf	12/06/2023 21:11:05		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	12/06/2023 20:54:26	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito
Outros	Carta_Resposta.pdf	12/06/2023 19:53:10	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia.pdf	12/06/2023 19:50:37	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	12/06/2023 18:40:02	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	12/06/2023 18:32:24	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_CEP.pdf	10/04/2023 00:38:08	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	10/04/2023 00:32:39	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito
Outros	Questionario.pdf	10/04/2023 00:31:49	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito
Outros	Entrevista_Semiestrurada.pdf	10/04/2023 00:15:03	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.pdf	10/04/2023 00:11:09	EVREN NEY DA SILVA JEAN	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 14 de Junho de 2023

Assinado por:
Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com