



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

MAYSLLA JOSEFA DO NASCIMENTO GOMES

**AS CONTRIBUIÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO, FORMAÇÃO
DE PROFESSORES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

CAJAZEIRAS-PB

2023

MAYSLLA JOSEFA DO NASCIMENTO GOMES

AS CONTRIBUIÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO, FORMAÇÃO
DE PROFESSORES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pedagogia da Unidade Acadêmica de Educação da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório à obtenção do grau de licenciatura em Pedagogia.

Orientador: Prof. Dr. José Amiraldo Alves da Silva.

CAJAZEIRAS - PB

2023

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

G633c	<p>Gomes, Mayslla Josefa do Nascimento. As contribuições das neurociências para a educação, formação de professores e práticas pedagógicas / Mayslla Josefa do Nascimento Gomes. – Cajazeiras, 2023. 89f. : il. Color. Bibliografia.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. José Amiraldo Alves da Silva. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) UFCG/CFP, 2023.</p> <p>1. Neurociência e educação. 2. Práticas pedagógicas. 3. Formação de professor. 4. Relação- Educação e aprendizagem. 5. Conhecimentos neurocientíficos. 6. Neurociência e prática pedagógica.7. Neuroeducação. I. Silva, José Amiraldo Alves da. II. Título.</p> <p>UFCG/CFP/BS</p>	CDU – 37.012: 612.8
-------	--	---------------------

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

MAYSLLA JOSEFA DO NASCIMENTO GOMES

AS CONTRIBUIÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO, FORMAÇÃO
DE PROFESSORES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Aprovado em: 29/11/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Amiraldo Alves da Silva – UAE/CFP/UFCG

Orientador



Profª. Dra. Rozilene Lopes de Sousa – UAE/CFP/UFCG

Examinadora



Profª. Dra. Ane Cristine Hermínio Cunha – UAE/CFP/UFCG

Examinadora

Dedico este trabalho especialmente a mim, ao meu pai e minha mãe, minha irmã, sobrinha e ao meu namorado que foram essenciais em toda esta jornada para que eu chegasse até aqui. Sempre estiveram ao meu lado sem nunca me deixar desistir.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, que me deu vida e saúde, me permitindo viver este momento, realizando esta graduação, me dando força e resiliência para poder chegar até aqui.

Agradeço a minha família, em especial aos meus pais que desde criança me incentivaram a realizar meus sonhos e o que eu escolhesse para a minha profissão eles me apoiariam, pois, o importante é me ver feliz, por nunca terem medido esforços para me proporcionar um ensino de qualidade. Obrigada por me ensinar valores como a honestidade, respeito e gratidão, a minha irmã e sobrinha que amo muito, vocês são minha inspiração diária para lutar por meus sonhos.

Agradeço com todo amor e carinho ao meu namorado que me fez enxergar o meu potencial, não mediu esforços em me apoiar em todos os momentos de dificuldades no percurso acadêmico e da vida, sempre esteve presente nos momentos difíceis com uma palavra de incentivo, a sua escuta foi primordial em todo este processo.

Ao Professor e Orientador Dr. José Amiraldo Alves da Silva, a quem admiro muito. Sou grata pela confiança depositada a minha proposta de projeto, obrigada por não medir esforços para me ajudar, pela dedicação e paciência durante a construção deste projeto. Os seus conhecimentos fizeram grande diferença no resultado final desta pesquisa.

A todos os meus professores que me acompanharam no decorrer do curso, que foram essenciais em toda a minha graduação e por se dedicarem com maestria a arte de ensinar, em especial a professora Dra. Maria Gerlaine Belchior Amaral que me acolheu de braços abertos e também me ajudou na bibliografia deste trabalho.

As minhas colegas e amigas que ganhei no decorrer do curso, Daniela e Jéssica, que desde o início estiveram comigo compartilhando experiências e construindo saberes juntas. Gratidão pela amizade que construímos, aprendizagens, brincadeiras e força durante o trajeto da graduação.

Por último e não menos importante, a minha pessoa por ter superado todos os obstáculos que surgiram na vida e na construção deste trabalho, sou orgulhosa por tudo o que passei e construí até realizar este sonho, hoje sou revestida de gratidão.

“Ensinar sem levar em conta o funcionamento do cérebro seria como tentar desenhar uma luva sem considerar a existência da mão”.

(Leslie Hart)

RESUMO

A importância de refletir sobre os conhecimentos neurocientíficos no contexto educacional, principalmente na formação de professores, surgiu a partir da observação de que práticas pedagógicas tradicionais não são mais suficientes nos dias atuais, o que tem despertado cada vez mais o interesse de estudiosos contemporâneos, sobre a possibilidade de contribuir para a melhoria das ações educativas de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, foi feito um levantamento bibliográfico sobre o objeto de estudo, e em seguida desenvolvida uma pesquisa de campo, numa abordagem qualitativa, por meio da realização de observação das práticas pedagógicas de educadoras, execução de uma oficina relacionada com o tema em questão e uma entrevista semiestruturada com 3 (três) educadoras de escolas pertencentes a rede ensino municipal da cidade de São João do Rio do Peixe – PB. No aprofundamento dos estudos teóricos sobre a Neurociência e Educação, a pesquisa teve contribuições de autores, tais como: Relvas (2018, 2023); Firmino e Braz (2020); Silva (2012, 2020); Sousa (2017); Almeida (2015); Oliveira (2014); Cosenza e Guerra (2011), entre outros, que contribuíram para a realização desta pesquisa. Os resultados demonstraram que para haver uma aprendizagem significativa a aula tem que ser prazerosa, bem elaborada e organizada com o intuito de estimular o cérebro do aprendiz, pois a estimulação cognitiva de forma correta pode contribuir para a potencialização da inteligência dos educandos. Foi possível observar também, a importância de se oferecer disciplinas relacionadas as neurociências na formação inicial de professores, uma vez que as ciências que estudam o cérebro humano contribuem significativamente para o surgimento de novas teorias sobre a formação docente, possibilitando melhorias na construção e na compreensão da aprendizagem. Cabe destacar ainda a necessidade de se desenvolver práticas de ensino mais efetivas que potencializem a aprendizagem dos estudantes, enquanto compromisso de todos os responsáveis pela educação, considerando que as interações que os alunos realizam dependem do desenvolvimento de suas capacidades biológicas, psicológicas, emocionais e sociais.

Palavras-chave: Neurociência. Formação de professores. Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

The importance of reflecting on neuroscientific knowledge in the educational context, especially in teacher training, arose from the observation that traditional pedagogical practices are no longer sufficient nowadays, which has increasingly aroused the interest of contemporary scholars, regarding the possibility of contributing to the improvement of educational actions for teachers who work in the initial years of Elementary School. To this end, a bibliographical survey was carried out on the object of study, and then field research was carried out, using a qualitative approach, by observing the pedagogical practices of educators, carrying out a workshop related to the topic in question and a semi-structured interview with 3 (three) educators from schools belonging to the municipal education network in the city of São João do Rio do Peixe – PB. In deepening theoretical studies on Neuroscience and Education, the research had contributions from authors such as: Relvas (2018, 2023); Firmino and Braz (2020); Silva (2012, 2020); Sousa (2017); Almeida (2015); Oliveira (2014); Cosenza and Guerra (2011), among others, who contributed to this research. The results demonstrated that for there to be meaningful learning, the class has to be enjoyable, well designed and organized with the aim of stimulating the learner's brain, as cognitive stimulation in the correct way can contribute to enhancing the students' intelligence. It was also possible to observe the importance of offering subjects related to neurosciences in initial teacher training, since the sciences that study the human brain contribute significantly to the emergence of new theories on teacher training, enabling improvements in the construction and understanding of learning. It is also worth highlighting the need to develop more effective teaching practices that enhance student learning, as a commitment from all those responsible for education, considering that the interactions that students carry out depend on the development of their biological, psychological, emotional and social capabilities.

Keywords: Neuroscience. Teacher training. Pedagogical practices.

LISTA DE SIGLAS

CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFP	Centro de Formação de Professores
CNS	Conselho Nacional de Saúde
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
SNC	Sistema Nervoso Central
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UAE	Unidade Acadêmica de Educação
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

LISTA DE FIGURAS

1. FIGURA 1	26
2. FIGURA 2	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM	15
2.1	NEUROCIÊNCIA E A APRENDIZAGEM	18
2.2	FUNCIONAMENTO CEREBRAL	24
3	CONHECIMENTOS NEUROCIÊNCIAS RELACIONADOS A FORMAÇÃO E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES	27
3.1	A IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO	31
3.2	A IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS.....	36
4	PERCURSO METODOLÓGICO	39
5	ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES COLETADAS	42
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
	APÊNDICES	57
	APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	58
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	59
	APÊNDICE C – E-BOOK NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO.....	61

1 INTRODUÇÃO

A discussão sobre a melhoria da qualidade da educação envolve o enfrentamento de vários problemas como a formação dos professores, a prática pedagógica, o conhecimento do professor a cerca de como o sujeito aprende, entre outros fatores que interferem no processo educativo dos educandos.

Tendo em vista essa compreensão, surge o seguinte questionamento: considerando que o cérebro e a aprendizagem são indissociáveis, qual a importância de um profissional cujo objetivo seja formar sujeitos críticos e reflexivos, nas mais variadas problemáticas e assuntos, conhecer o funcionamento cerebral?

O interesse em aprofundar as reflexões sobre esta temática, surgiu a partir do desejo em cursar uma pós-graduação na área da Neurociência, conhecer melhor as relações entre os conhecimentos neurocientíficos e educação, e estudar sobre o cérebro e o seu funcionamento aliado a aprendizagem. A partir do questionamento principal surgiram outras dúvidas investigativas que guiaram a realização do estudo: Existe um diálogo entre os conhecimentos neurocientíficos e a educação? Quais são as possíveis contribuições da Neurociência para a melhoria das práticas pedagógicas docentes?

Buscando resposta para estes questionamentos, a pesquisa teve como objetivo compreender os conhecimentos da Neurociência e sua relação com a educação, além das intervenções que podem potencializar as práticas pedagógicas dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como base os fundamentos neurocientíficos.

Proucurou investigar ainda a relação entre Neurociência e educação, destacar as contribuições da ciência para o processo ensino e aprendizagem, e refletir sobre a relevância da Neurociência na formação de professores e na prática pedagógica.

Para melhor compreensão da temática em estudo, o trabalho foi dividido nas seguintes seções: A primeira seção aborda a relação entre educação e aprendizagem, discutindo sobre aspectos educacionais que são essenciais para o desenvolvimento humano. Em seguida, discute sobre os conhecimentos neurocientíficos e a aprendizagem humana desde os primórdios até os dias contemporâneos. Observando também que, as práticas pedagógicas tradicionais já não são suficientes para construir competências e habilidades que atendam as necessidades educativas atuais. Esta seção ainda traz uma discussão sobre aspectos como a anatomia e o funcionamento,

e as principais descobertas nesta área, tendo em vista que o cérebro é um órgão responsável por várias funções do corpo humano, entre estas, a linguagem e memória.

A segunda seção, enfatiza a relação dos conhecimentos neurocientíficos relacionados à formação de professores, refletindo que, é necessário buscar um sistema de educação eficaz, cujo compromisso seja promover o aprendizado integral dos educandos a partir das exigências da sociedade moderna, para que, assim, todos possam desenvolver suas capacidades cognitivas. Discute também a importância dos conhecimentos neurocientíficos para a formação de professores, considerando que o uso da Neurociência em sala de aula pode contribuir para que haja uma educação mais justa e igualitária, se tornando menos excludente, de forma que o professor compreenda melhor o como ensinar, pois, existem diversas formas de aprender. Para concluir a seção, se faz uma reflexão sobre as práticas pedagógicas, observando que a partir delas podem ser criados novos modelos de ensino, assumindo novas características de organização e de ação pedagógica, mediante os problemas educacionais a serem enfrentados.

A quinta seção, traz a descrição do percurso metodológico, abordando a importância da pesquisa qualitativa como referencial metodológico para esta pesquisa, uma vez que busca compreender a intensidade dos fenômenos educativos nos diversos espaços da sociedade. Esses fenômenos, na abordagem qualitativa, devem ser compreendidos em sua complexidade histórica, política, social e cultural, para que se possa produzir conhecimentos comprometidos com a educação crítica e transformadora.

A sexta seção apresenta as análises das informações obtidas por meio da entrevista com as educadoras, concluindo o estudo com as considerações finais, que destacam os principais achados da pesquisa, as suas contribuições e estudos neurocientíficos para a educação.

Assim, a partir dos estudos da Neurociência, foi possível compreender que o ser humano encontra-se em um processo constante de desenvolvimento, pois o aumento das conexões entre os neurônios permite o aprimoramento de suas capacidades. Além disso, a mente é adaptável ao treinamento, de maneira que quanto mais se aprende e se desenvolve, mais combinações sinápticas são formadas e fortalecidas no cérebro, propiciando que novas aprendizagens ocorram ao longo da vida.

2 RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM

A educação é um processo pelo qual os seres humanos vivendo em sociedade, tornam-se sujeitos capazes de exercer atividades plenas em cidadania. Por isso, deve ser pensada como um processo da sociedade em que os sujeitos participem efetivamente de seus destinos. Para que isso ocorra, é fundamental que o trabalho da equipe escolar em seu conjunto seja participativo, dialogando e propondo metodologias ativas que possam promover nos alunos autonomia e respeito as diferenças, que os tornem mais humanos, e que ao mesmo tempo, descubram formas mais eficazes para atingir esses objetivos. Na construção de uma educação efetiva, professores e alunos devem caminhar juntos, a fim de promover uma educação humanizadora, de maneira que ambos alcancem o sucesso escolar.

Portanto, acredita-se que a educação é construída através de um processo incansável e que não acontece apenas no espaço escolar. Com isso, é importante a colaboração com a educação capaz de modificar o processo educativo, formando sujeitos críticos, reflexivos, capazes de mudar a sua realidade e refletir sobre suas ações.

Desta forma, “[...] a educação é o procedimento no qual o educador convida os educandos a conhecer, a desvelar a realidade, de modo crítico” (Freire, 1982, p. 73). A educação objetiva fazer com que os sujeitos compreendam, conheçam a cultura da ação educativa, através de aprendizados e que tenha resultados satisfatórios para todos.

A aprendizagem é entendida como um processo de assimilação e transformação de conhecimentos, habilidades, competências e comportamentos, a qual ocorre a medida que são adquiridas experiências próprias com base nas vivências cotidianas, e que em sala de aula o professor possa mediar estudos que considerem esses saberes prévios. Ao procurar efetivar esta concepção, é importante objetivar um ensino consciente, crítico e responsável, que contribua para o desenvolvimento integral do sujeito, qualificando e ampliando a visão de mundo, estimulando e promovendo o trabalho coletivo.

É necessário ainda a busca pela motivação e orientação para que os alunos participem dos projetos e atividades escolares, que se conscientizem quanto ao respeito e valores éticos e morais. Pois, a aprendizagem não está relacionada somente aos conteúdos curriculares de forma apta, qualificando a escrita, no que se

refere ao vocabulário, estrutura, coerência e coesão textual, além dos conceitos matemáticos, mas também envolve as temáticas essenciais para a construção do sujeito enquanto um ser histórico, crítico, criativo, autônomo e participante ativo da sociedade a qual está inserido. Portanto, deve haver clareza e articulação do currículo escolar com a realidade do estudante, para assim, pode atribuir significado a aprendizagem que, conseqüentemente, possibilita maior funcionalidade.

Dessa forma, para fornecer aos discentes uma aprendizagem de qualidade, os docentes e demais envolvidos na organização do trabalho pedagógico precisam obter formações que estabeleçam relação com as práticas estabelecidas, por isso a importância do incentivo e cobrança da participação efetiva dos educadores com a educação.

A educação desde o passado até os dias atuais, tem vivenciado diversas transformações. Como afirma Lima (2014), com o passar do tempo o modelo de educação tradicional foi sendo cada vez mais questionado e insatisfatório, provocando mudanças na forma de ensinar e aprender. Nos dias atuais, se vivencia uma fase de transição, ocorrendo transformações em todos os fatores, sejam econômicos, políticos e educacionais. Por isso, se verifica a passagem de um modelo tradicional estabelecido e tido como correto, e entrando em um novo modelo que ainda não está totalmente estabelecido, mas em meio a um processo de desconstrução e reconstrução.

Lima (2014) enfatiza ainda que a educação nesse atual contexto de transformações, tem passado por muitos desafios, que são tanto estruturais como pedagógicos, financeiros, sociais e culturais. Enfatiza também que a educação brasileira tem enfrentado muitos desafios, como a baixa renda familiar, pouca ou nenhuma escolarização dos responsáveis, domicílio localizado em áreas longínquas ou locais de difícil acesso. Outros desafios estão relacionados aos professores que não tiveram uma formação adequada para atender as necessidades dos alunos, adotando métodos pragmáticos e tradicionais em muitas escolas e a falta de interesse dos alunos em relação aos conteúdos escolares.

Esses são fatores que também corroboram para que os alunos não obtenham sucesso escolar, contribuindo para que ocorra a evasão e os baixos índices de aprendizagem. São por essas condições que muitos alunos se sentem desmotivados e desinteressados.

De acordo com Luckesi (2011), o objetivo da ação educativa deve ser a efetiva aprendizagem do educando e seu desenvolvimento, individual e coletivo, sendo um princípio político-social importante da atividade educativa escolar. O referido ainda defende que a educação seja voltada para uma prática docente crítica e construtiva, no sentido de apresentar uma formação pautada pelas determinações sociais, comprometida com os objetivos políticos da educação, e que se desenvolva a partir de princípios científicos e metodológicos necessários ao processo de ensino e aprendizagem na formação do educando.

Nesse sentido, a educação deve estar centrada no desenvolvimento integral do aluno, respaldando na formação de suas convicções afetivas, sociais, políticas, no desenvolvimento de suas capacidades cognoscitivas e habilidades psicomotoras. O processo de ensino e aprendizagem deve ser, dessa forma, direcionado a uma prática educativa que promova a construção de novos conhecimentos a partir da realidade do estudante e os conhecimentos já adquiridos através das suas vivências e interações com o meio social, levando em consideração suas convicções, hábitos e habilidades, possibilitando, assim, a autonomia e independência.

A desmotivação dos estudantes não começa apenas na sala de aula, todo o contexto em que estão inseridos contribui para ocorrência desse fenômeno. E ao chegar na sala de aula os professores precisam saber lidar com essas situações, respeitando suas particularidades e as condições do ambiente em que vivem.

Como assevera Freire (1996, p. 33),

não é possível respeito aos educandos, à sua dignidade, a seu ser formando-se, à sua identidade fazendo-se, se não se levam em consideração as condições em que eles vêm existindo, se não se reconhece a importância dos “conhecimentos de experiência feitos” com que chegam à escola.

No entanto, se observa algumas situações em que professores não se preocupam em entender a realidade dos alunos, não buscam estimular suas curiosidades, nem explorar os saberes adquiridos através de suas experiências. Dessa forma, eles não demonstram interesse pelo conteúdo escolar, já que não veem significância dos assuntos trabalhados em sala de aula para suas vidas.

Silva (2018), explica que para proporcionar a formação de um ambiente escolar que vise a promoção de um pensamento crítico e reflexivo, é preciso que esta aconteça por meio da curiosidade dos estudantes, pois sendo genuinamente do seu interesse, a curiosidade o traz para o centro do próprio pensamento.

Em alguns casos, professores dão aulas sem se preocupar com quais conteúdos seus alunos se interessam, não permitem que expressem suas dúvidas, suas experiências, seus gostos e curiosidades, mas esperam que aprendam em um curto período, a diversidade de conteúdos que são apresentados diariamente.

O professor que não conhece os seus alunos e aborda conteúdos em sala de aula que não apresenta relação com a realidade dos estudantes, certamente não vai conseguir despertar a curiosidade deles. Assim, também não consegue prender a atenção nas aulas, pois se não é algo que interessa aos alunos, e não desperta a curiosidade, então certamente não vai despertar a vontade de querer aprender.

2.1 NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM

Por muito tempo se entendeu que no princípio da vida não havia a preocupação sobre como o ser humano pensava e o porquê pensava. A vida humana era limitada apenas ao preparo físico, com fins de prover o alimento, se defender dos inimigos e domesticar os animais (Rosa, 2014 *apud* Firmino; Braz, 2020).

Por isso, durante longo período histórico não havia preocupação com as formas de educação, o ensino dessa época era o suficiente para o modo como as pessoas viviam, pois existia menos exigência ao que se esperava das pessoas no mundo social. Com o passar dos séculos, o mundo foi se tornando mais globalizado, complexo e mais exigente. Foram sendo produzidas novas teorias mais contextualizadas, de forma que fossem suficientes na construção de competências que atendam ao avanço tecnológico.

Cosenza e Guerra (2011) argumentam que todos os seres humanos, precisam estar em constante ligação com o meio em que vivem, fator essencial para a existência da vida. E para sobreviver o ser humano precisa interagir com o mundo, identificar características e produzir respostas, como por exemplo, encontrar alimentos, se reproduzir, fugir dos perigos, entre outros. Os autores relatam ainda que, o cérebro é a parte mais importante do sistema nervoso, pois é através dele que se tem consciência das informações que o organismo recebe e as leva para os órgãos dos sentidos, sendo capaz de processar informações e comparar as experiências e expectativas com os outros. E é também através do cérebro que ocorrem ações voluntárias e involuntárias, fazendo com que o corpo atue sobre o ambiente vivido.

Nesse contexto, foi observado que as práticas pedagógicas tradicionais não seriam mais suficientes para construir competências e habilidades que atendessem

as necessidades da sociedade moderna. Essa realidade abriu possibilidades para que construísse o que chamamos hoje de Neurociência.

Mais recentemente, a década de 1990 foi declarada a “década do cérebro”, em razão de investimentos em nível mundial sobre ações destinadas a pesquisas com o intuito de desenvolver investigações sobre o cérebro, tornando, assim, a Neurociência uma área de interesse social. De acordo com os avanços da Neurociência, muitos pesquisadores defendem que o século XXI pressupõe a “Década da Mente” (Oliveira, 2013 *apud* Firmino; Braz, 2020).

Nesse mesmo raciocínio Relvas (2018, p. 15) esclarece que,

nosso cérebro é essencialmente como o de nossos ancestrais de 50 mil anos atrás ou mais e logo podemos aprimorar nossa compreensão das diferenças entre os sexos, estudando os papéis que homens e mulheres desempenham na história evolutiva.

Em períodos anteriores na história da evolução humana, os homens eram responsáveis por caçar, pescar, produzir armas, se defender contra predadores. Já as mulheres cuidavam dos trabalhos domésticos, preparavam comidas e cuidavam dos filhos. Esses tipos de comportamentos impostos desde muito tempo podem ter exercido pressões nas diferenças dos gêneros. As diferenças de comportamentos das pessoas são sempre mediadas pelo cérebro, e os hormônios têm um papel importante no aspecto de gênero, desde o desenvolvimento embrionário até a fase adulta do ser humano.

De acordo com Relvas (2009, *apud* Firmino; Braz, 2020, p. 1001), “a neurociência estuda o sistema nervoso central através de bases científicas, dialogando também com a educação. O estudo desse sistema revela a significância que o cérebro tem no processo de aprendizagem”. Na Neurociência, é possível informar a educação, não fornecendo receitas ou prescrições que garantam resultados, mas sim a forma como o cérebro aprende e tende a ser mais eficiente em seu funcionamento.

Sobre o conhecimento da Neurociência, de acordo Alves e Cardoso (2017, *apud* Lago *et.al.*, 2021), essa área estuda o sistema nervoso central e, conseqüentemente, as ações do corpo humano, sendo atreladas a muitas áreas do conhecimento como a biomedicina, filosofia, bioquímica, farmacologia, sendo considerada como uma ciência multidisciplinar e complexa, por isso importante para o professor na condução do processo de ensino e aprendizagem.

Como exposto, a análise do cérebro humano não se limita a um único campo de ciência. Desse modo, a neurociência é integrada a neuroanatomia, neuropsicologia e neurofisiologia construindo informações e conhecimentos inesgotáveis.

Alves e Cardoso (2017) ainda destacam que, diante de pesquisas da área da Neurociência, entender o funcionamento do cérebro não diz respeito a investigação sobre qual o melhor caminho a se construir para que o indivíduo possa aprender, e não resulta em novas estratégias de ensino, mas sim demonstrar o motivo de certos modelos educacionais serem mais eficazes do que outros. Enquanto a educação se refere a ciência do ensino, a neurociência é constituída como a ciência do cérebro e a aprendizagem tem uma interessante relação com ele.

É através do cérebro que se sente tristeza ou alegria e é também por meio do seu funcionamento que se aprende e modifica o comportamento à medida que se vive. Com isso, os processos mentais que são o pensamento e a atenção por exemplo, são respostas do funcionamento do cérebro. Consenza e Guerra (2011) argumentam que todas essas funções são feitas por meio de circuitos nervosos, formados por dezenas de bilhões de células, chamadas de neurônios. Conseqüentemente, durante toda a evolução, essas células se organizaram para receber e conduzir informações onde foram se formando cadeias cada vez mais complexas.

Quando o cérebro responde aos estímulos do ambiente externo, são ativadas sinapses tornando-as mais acentuadas, possibilitando ao indivíduo recorrer a informações e usá-las no presente, propiciando que aconteça a aprendizagem.

Com esses argumentos, de acordo com Firmino e Braz (2020), “ensinar sem levar em conta o funcionamento do cérebro seria como tentar desenhar uma luva sem considerar a existência da mão”. Portanto, para que se possa entender minuciosamente o aprendizado, é impossível negligenciar o entendimento sobre o cérebro e como este funciona.

Por isso, as pesquisas e estudos nessa área têm conseguido avanços significativos para o campo da Neurociência, contribuindo para um melhor entendimento da mente humana. Todavia, Carvalho (2011) salienta que, apesar da mídia ter explorado intensamente esse assunto e ter aumentado as discussões sobre esse conhecimento ainda é superficial e desconectado da educação.

Silva (2020) observa que, os estudos da Neurociência com relação ao desenvolvimento humano tiveram início na metade do século XXI. Antes disso, o conhecimento que existia estava voltado apenas para a biologia. Os estudos evoluíram e as pesquisas passando a dar mais atenção ao funcionamento do cérebro e a biologia da mente. Porém, mesmo com pesquisas acerca do funcionamento da mente humana, os fatores genéticos não foram descartados ou anulados em relação ao desenvolvimento, pois os estudos sobre o ser humano não se limitam a um único ponto.

A Neurociência busca trazer respostas e explicar cada detalhe sobre o funcionamento do cérebro, contudo mesmo com tantas descobertas ainda está em desenvolvimento, considerando que tudo o que já foi descoberto ainda é pouco diante de sua magnitude e grandiosidade.

Essa ciência tem por objetivo entender os caminhos pelos quais o ser humano percebe, age, aprende e lembra. O foco dela não está relacionado apenas a aprendizagem humana, mas também ao cérebro em seu mais amplo entendimento, para que se possa entender o comportamento humano em diversos âmbitos.

Observando esse contexto, Silva (2020, p. 46-47) esclarece:

[...] Você já percebeu que, em uma praça de alimentação, as cores predominantes nos letreiros de restaurantes e lanchonetes são azuis, vermelho e amarelo? O que levou os responsáveis a escolhê-las não foi o senso comum, mas simos estudos que mostram que estas cores ativam uma área cerebral relacionada ao sistema de recompensas. Quando nos deparamos com uma propaganda e nos sentimos atraídos por ela, tudo foi pensado para captar nosso cérebro e nos conduzir ao alcançede um objetivo proposto. Nada é por acaso.

A partir dos estudos da neurociência, é possível tomar consciência de que o ser humano encontra-se em constante desenvolvimento, quanto mais as conexões dos neurônios são aguçadas, mais as capacidades são desenvolvidas. Como por exemplo, Silva (2020), demonstra que, as pessoas que não têm o costume de ler um livro em um curto período de tempo, com treino e prática, desenvolvem o hábito da leitura e passam a ler mais páginas até se tornarem leitores fluentes. Pois, a mente é adaptável ao treinamento, e assim, novas conexões neurais são formadas e fortalecidas no cérebro, em qualquer aprendizagem que aconteça na vida. Quanto mais se aprende mais combinações sinápticas são efetuadas, tornando o indivíduo capaz de fazer inúmeras atividades.

De acordo com Silva (2020, p. 47), “a neurociência afirma que nos desenvolvemos nas relações afetivas não só cognitivamente, ou seja, podemos aprender a nos relacionar”. Isso evidencia que o ser humano não nasce pronto e sabendo de tudo, mas que pode se transformar a cada dia, em cada experiência e relações vividas e compartilhadas com o outro.

Costa (2023) demonstra outra comprovação da neurociência, de que as pessoas aprendem de variadas formas, em diferentes tempos e que é importante existir o interesse pessoal, para que a aprendizagem realmente aconteça. Cada pessoa aprende de maneira única, subjetiva e intransferível, sendo assim, responsáveis pela sua própria aprendizagem, ninguém aprende no lugar do outro ou para o outro.

Em suas contribuições Costa (2023) ainda evidencia que, os estudos neurocientíficos revelam que, mesmo utilizando o cérebro a todo o momento, inclusive nas horas de descanso e sono, é importante pensar de forma crítica e reflexiva, pois se torna desafiador para o cérebro, e tudo que é desafiador produz aprendizagem.

De acordo com Conzenza e Guerra (2011, *apud* Costa, 2023), a aprendizagem está diretamente ligada a neuroplasticidade que é a capacidade que o cérebro humano tem de fazer e desfazer ligações entre os neurônios, mais conhecida como sinapses, justamente por causa das alterações que sofremos em decorrência das experiências externas que temos em nosso cotidiano.

Para Costa (2023) ocorre a neuroplasticidade quando existe uma educação formal, algo que requer do educador que pergunte sempre o quê e como fazer, ocorrendo, assim, as conexões no cérebro que são responsáveis por alterar sua estrutura e suas funções, justamente por causa do potencial que ele tem de moldar-se através de estímulos e experiências. Portanto, a aprendizagem é o fator primordial para que ocorram essas mudanças.

Relvas (2018) ressalta a importância de conhecer os aspectos científicos da aprendizagem, da inteligência, do comportamento e dos gêneros, do ambiente escolar nas dimensões biológicas, psicológicas, afetiva, emocional e social do estudante em sala de aula.

Para se entender como funciona a aprendizagem, é preciso entender um pouco como funciona o sistema nervoso central, que é o principal organizador dos comportamentos. Cada tipo de comportamento na vida, pode ser relacionado a uma

determinada área do cérebro. Com isso, tem áreas dele que interpretam estímulos que levam a enxergar, ouvir, compreender, falar, planejar as ações e assim por diante.

Ainda de acordo com Relvas (2018), o cérebro humano é composto por duas semiesferas: o hemisfério direito e o hemisfério esquerdo, que mantêm conexões que trocam informações o tempo todo. O maior conjunto de conexões cognitivas que liga áreas de um hemisfério as do outro, se chama corpo caloso. Porém, existe uma desigualdade dos hemisférios cerebrais, e essa é uma das respostas que se encontra para entender as diferenças biológicas, cognitivas e comportamentais entre os gêneros. É também a partir disso, que o educador precisa estudar o cérebro humano para compreender e melhorar sua práxis educativa em sala de aula.

O cérebro é constituído por uma camada externa chamada córtex, com característica enrugada de circunvoluções extensas. A evolução fez com que o crânio protegesse o cérebro contra contusões e garantisse o seu tamanho normal, não permitindo o seu crescimento a cada mudança, a cada aprendizagem. Contudo, Relvas (2018) lembra que é importante saber que o indivíduo é formado por 100 bilhões de neurônios e de 10 milhões de novas conexões neurais, garantindo a evolução e inteligência. Mas, para entender se o cérebro feminino é diferente do masculino é preciso olhar para toda a história da evolução humana. Assim, “transformar comportamento é adotar uma postura comprometida com a difusão da igualdade e o respeito à diferença. Basta querer” (Relvas, 2018, p. 17).

Em sala de aula, em casa, nas ruas, se torna necessário refletir, pensar, compartilhar opiniões, ideias com os demais e também com os estudantes, para que se tenha um mundo com menos desigualdades, com pessoas capazes e solidárias.

Costa (2023) ressalta que, diante do ponto de vista da Neurociência, a aprendizagem é compreendida como uma mudança que ocorre no SNC sistema nervoso central, pois quando as pessoas são submetidas a estímulos e experiências em seu cotidiano ocorrem modificações cerebrais. Essas mudanças que ocorrem no cérebro trata-se de um processo que envolve funções nervosas superiores, como a atenção, memória, motivação, emoções e funções executivas onde atuam de forma conjunta, multi e inter-relacional entre si e juntamente de outras funções cerebrais, possibilitando receber e processar informações através do cérebro.

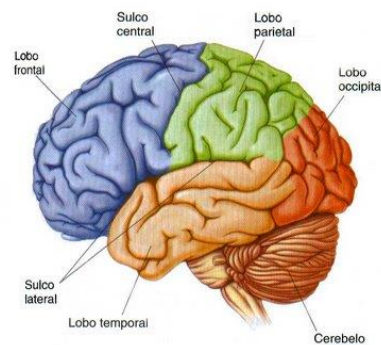
Conforme comenta Consenza e Guerra (2011, *apud* Costa, 2023), a aprendizagem humana favorece a formação de novas sinapses, facilitando o fluxo de

informações no interior de circuitos nervosos, aumentando a complexidade das ligações nesses circuitos e promovendo a associação de circuitos independentes, que é quando, por exemplo, se aprende novos conceitos a partir do que já é conhecido. Em controvérsia, o não uso dessas ligações já estabelecidas, ou alguma patologia existente, pode empobrecer os circuitos neurais, explicando por exemplo, o esquecimento de determinadas situações.

2.2 O FUNCIONAMENTO CEREBRAL

Os estudos atuais no campo da Neurociência têm revelado descobertas significativas a respeito do cérebro. É um dos principais órgãos do ser humano, pesando aproximadamente 1.0 Kg. Nas contribuições de Valle (2014), o cérebro humano é capaz de aprender, associar, sentir, criar e surpreender. “O que torna os cérebros diferentes é o fato de que os detalhes de como os neurônios se interligam vão seguir sua própria história” (COSENZA, 2011, p.28). O Cérebro humano é a sede do pensamento e o centro de controle de todo o organismo, e suas funções são tanto complexas quanto admiráveis.

Figura 1 - O cérebro humano



Fonte: <http://www.mdtbneurociencia.blogspot.com/2010/04/o-cerebro.html>

No cérebro existem aproximadamente 100 bilhões de neurônios que é basicamente a estrutura para o seu funcionamento. A atividade cerebral acontece através de sinais elétricos. Basicamente, tudo o que acontece com os seres humanos é registrado pelo cérebro, desde o nascimento até a fase adulta. No nascimento, o tamanho do cérebro não é nem um terço do que chegará na fase adulta, nem em sua estrutura apresenta todos os neurônios, nem as células que formará ao longo da vida. O seu tamanho adulto é atingido na pré-adolescência, por volta dos 10 à 12 anos de idade.

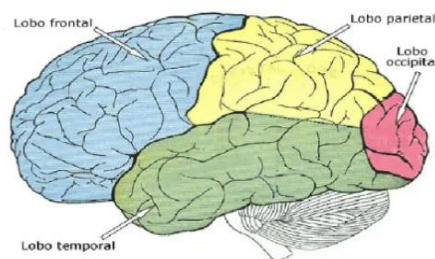
O cérebro humano não pode ser considerado como um órgão único e acabado, como uma massa única, pois possui áreas chamadas áreas cerebrais, que são divisões, e em cada uma dessas divisões correspondem a algum tipo de comportamento humano, como sentir cheiro, fome, ouvir, ver algo, dentre várias outras, sendo capazes de realizar inúmeras tarefas que são coordenadas, reguladas e controladas por ele, constituindo uma máquina fabulosa (Almeida, 2015).

Segundo Houzel (2010) é possível dividir o cérebro em três partes: sensorial, motora e associativa. A parte sensorial é localizada na parte de trás e representa um conjunto de estruturas que recebem informações do ambiente e as processam de maneira coordenada, como se permitisse que o cérebro crie uma imagem representativa do ambiente.

A parte motora é localizada na parte mediana do cérebro, na qual são gerados os movimentos, comportamentos, a partir de quando são captados pelos sentidos e levados a outras regiões do cérebro. Todo esse processo acontece por causa de uma rede de circuitos nervosos que são constituídas por bilhões de células, chamadas de neurônios.

Na parte frontal do cérebro, se encontra uma massa cinzenta chamada de córtex cerebral, construído de uma fina camada de substância cinzenta que o recobre, sendo uma das regiões mais importantes do Sistema Nervoso Central (SNC). O cérebro é capaz de apresentar uma complexidade no comportamento humano, através de associações, com memórias do passado, planos para o futuro, com objetivos e metas, que permite sair do presente (Houzel, 2010).

Figura 2 - O córtex cerebral



Como argumenta Carter (2002 p. 42), “as áreas que mais se expandiram são aquelas relacionadas ao pensamento, planejamento, organização e comunicação”. O cérebro também é responsável por várias funções do corpo, como a linguagem, memória e pensamento abstrato, que são compostos por pregas e sulcos, que se fossem esticados tornariam a ser maior do que aparenta.

Além disso, é importante entender que para ocorrer a aprendizagem não depende apenas do cérebro, existem diversos fatores que estão ligados ao acontecimento, e um deles é a saúde do educando. Quando são realizados exercícios físicos, por exemplo, estes podem contribuir para estabilizar as sinapses e manter a formação de memórias, aumentando a quantidade de neutrófilos encontrados no cérebro, contribuindo para a saúde e sobrevivência dos neurônios. Uma alimentação saudável também contribui para a formação de células nervosas, formando sinapses e mielina, sendo responsáveis pelas conduções das informações entre as nossas redes neuronais.

Outros fatores também podem influenciar na aprendizagem das crianças, como por exemplo: o material escolar inadequado, falta de ambiente para estudar em casa, o não acesso a livros, jornais e revistas, incentivo inadequado dos pais ou professores, poucas experiências sensoriais, motoras, perceptuais e emocionais que são importantes para o funcionamento do SNC. Portanto, as crianças podem ter dificuldades de aprendizagem mesmo que não apresentem alterações cerebrais. E justamente por esses fatores externos, os comportamentos das crianças podem se diferenciar dificultando a sua aprendizagem (Rotta; Ohlweiler; Riesgo, 2006).

4 CONHECIMENTOS NEUROCIÊNCIAS RELACIONADOS A FORMAÇÃO E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES

Os estudos neurocientíficos têm se tornando cada vez mais necessários na formação inicial de professores, fazendo-se perceber a importância do conhecimento cerebral para se trabalhar no contexto educacional.

Tardif (2003, *apud* Carvalho 2011) lembra que o principal objeto de estudo do docente é o humano e, conseqüentemente, isso tem contribuições relevantes para a prática docente e merece uma maior discussão relacionando a neurociência, educação e a formação de professores.

“Diante das inúmeras mudanças na sociedade atual, geradas principalmente pelos avanços tecnológicos que nos disponibilizam informações, faz-se necessária uma cultura de aprendizado que gere conhecimento” (Carvalho, 2011, p. 538).

A partir dessa compreensão, é preciso buscar um sistema de educação eficaz para todos, que assuma um compromisso de prover o aprendizado integral a partir das exigências da sociedade moderna, para que todos possam desenvolver suas capacidades cognitivas. Contudo, para que isso ocorra, é importante a estimulação do potencial do aprender de todos os indivíduos, promovendo um novo modelo pedagógico nas escolas, oportunizando um melhor desempenho individual.

Assim, aos educadores que assumem esse novo modelo pedagógico, no sentido de garantir o desenvolvimento cognitivo de cada aluno, podem assegurar a participação efetiva na sociedade. A partir desse contexto, Carvalho (2011, p. 538) faz o seguinte questionamento:

Se a sociedade está em constante transformação e se a educação, nela inserida, também passa por mudanças, como o professor, ponto extremo da realização dessas alterações no meio educacional, está enfrentando a complexidade dos novos saberes necessários ao aprimoramento do ensinar?

Considerando que o professor é um dos principais pontos de protagonismo na educação, cabe ao educador promover um modelo pedagógico preconizando as principais condições para que o aprendiz desenvolva a sua inteligência e não se limite apenas a memorização.

Diversas ações educativas são discutidas para orientar o professor e fazer com que reconheça as diferenças entre os cérebros dos gêneros em sala de aula. Assim, é necessário observar e entender o comportamento de cada estudante para

poder ajudá-los a crescer de bem com a vida. Relvas (2018) revela que a partir das evidências anatômicas e fisiológicas observadas entre os diferentes gêneros, é descoberto que o desenvolvimento do cérebro masculino é diferente do feminino, a partir disso é possível imaginar como garotos e garotas se comportam.

Para Fonseca (1998, *apud* Carvalho 2011, p. 315), “o professor tem o dever de preparar os estudantes para pensar, para aprender a serem flexíveis, ou seja, para serem aptos a sobreviver na nossa aldeia de informação acelerada”. Visto que o educador precisa preparar o estudante para pensar e aprender a refletir a partir da demanda de informações recebidas.

Para tanto, é preciso que se abandonem métodos pedagógicos que não olham a individualidade de cada aluno, e que assim possam aprender a olhar as características pessoais de cada indivíduo. Assim, o professor se torna ativo e participativo na construção do aprendizado, orientando para a utilização dos melhores métodos e recursos variados.

Nesse sentido, os estudos das neurociências que envolvem o funcionamento do cérebro, podem contribuir de forma significativa para a reformulação teórica da prática docente, advindas de informações científicas que são essenciais para uma melhor compreensão da aprendizagem. Silva e Morino (2012) enfatizam que a Neurociência não deve ser considerada apenas uma disciplina, mas um aglomerado de ciências, cujo ponto principal da investigação é o sistema nervoso com ênfase em investigar o funcionamento do cérebro, relacionando-o com a conduta e a aprendizagem.

Relvas (2023) faz uma reflexão acerca da relação entre ciência e educação. E ao mesmo tempo, mostra que são necessários esforços para compreender como se aprende, tendo como foco o processo de inter-relação do sistema nervoso, das funções cerebrais, mentais e o ambiente em que vivemos.

Por essa razão, é importante questionar as ciências da educação no que diz respeito a possibilidade da aprendizagem e comportamento que começam no cérebro e são mediadas por processos neuroquímicos. É através desse diálogo que se encontra e se constrói uma Pedagogia mais neurocientífica, que passa a compreender que cada cérebro humano é diferente, por meio de seus processamentos e procedimentos, e é através da neurociência que se compreende o sistema nervoso e as relações entre as funções cerebrais e mentais.

Silva e Morino (2012) argumentam que existem correntes que apoiam e outras que rejeitam a relação entre a neurociência e educação. Aos que apoiam essa linha de pesquisa, mencionam que,

quando os dados das neurociências são interpolados e não extrapolados é mais provável que deduzam implicações úteis à educação. Por exemplo: só a neurociência pode identificar as áreas do cérebro responsáveis pelo mapeamento dos sons das letras e se pode construir uma ponte entre a pesquisa educacional e a dislexia. Na medida em que cresça nossa compreensão das bases neurais de outras formas de cognição complexa, é provável que essa compreensão faça contato com os temas educacionais de uma maneira que tenha como resultado uma nova pedagogia (Silva; Morino 2012, p. 32).

Portanto, se pode observar a partir destes pensamentos, que o conhecimento e a utilização da neurociência em sala de aula podem desenvolver estratégias de ensino de forma positiva para qualquer aluno e, principalmente, para os que apresentam alguma deficiência.

Aos que rejeitam e procuram razões para ir contra a relação entre a neurociência e a educação, argumentam que,

não podemos esperar que os professores dominem a neurociência. Eles não têm tempo para aprender o suficiente sobre a função do cérebro para entender a literatura neurocientífica. Só a anatomia cerebral requer semanas (às vezes meses) de estudos sistemáticos. A formação de professores precisa de tempo para dominar essas múltiplas e redundantes geografias do cérebro, que se referem só aos detalhes das áreas cerebrais que implementam as diferentes competências cognitivas (Silva; Morino 2012, p. 34).

Nesta linha de pensamento, se observa que não é simples dominar a neurociência, aprender a anatomia e o funcionamento cerebral, e que os professores possuem pouco tempo para se dedicar a sala de aula e aprofundar estudos sobre essa ciência. Entretanto, tão ocupados quanto os professores, são os neurocientistas, que além de atenderem em clínicas, salas de cirurgias, ainda estudam o funcionamento do cérebro.

Portanto, a partir das análises das correntes que apoiam e discordam da união entre neurociência e educação, Silva e Morino (2012) destacam que o conhecimento e a aplicação dos dados da pesquisa em relação ao cérebro na formação de professores, são fundamentais para sua atuação em sala de aula.

Dessa forma, os educadores, ao conhecerem o funcionamento do sistema nervoso, podem desenvolver melhor seu trabalho e fundamentar sua prática diária com reflexos no desempenho e na evolução dos educandos (Sousa; Alves, 2017).

Cabe então, a possibilidade de os professores melhor intervir nos processos de ensino e aprendizagem, tendo consciência de avaliar minuciosamente esse conhecimento antes de ser aplicado no cotidiano escolar. Pois, na perspectiva de Sousa e Alves (2017), a Neurociência tem agregado muito em conhecimento e contribuindo para o avanço e qualidade da educação, resultando em eficiência na vida dos indivíduos em sociedade.

Ao se falar em educação, ensino e aprendizagem, podem existir alguns princípios e padrões adequados para a maioria, porém existem situações que são específicas e individuais, e que conseqüentemente, o educador precisa conhecer para se fazer importante ou tratar de maneira diferenciada.

Todavia, a formação de educadores não se limita a um aprendizado de técnicas educativas, mas avança no sentido de constituição dos sujeitos, o que torna essencial a criação de modos de ser e fazer (Sousa; Alves, 2017). Nesta perspectiva, é importante que os educadores conheçam a estrutura cerebral como um caminho para compreender a aprendizagem, uma vez que as dificuldades de aprendizagem não acontecem de forma isolada, e por isso muitas vezes necessita de uma avaliação e intervenção de especialistas e profissionais para um tratamento.

Logo, é imprescindível entender que para perceber, analisar e intervir na dificuldade da aprendizagem de um aluno, se torna indispensável o conhecimento do educador com o objetivo de desvendar os sinais que corriqueiramente são manifestados em sala de aula.

Sousa e Alves (2017) em suas contribuições destacam que o aprendizado é dinâmico e complexo, na medida em que ocorrem modificações estruturais e funcionais do Sistema Nervoso Central. Estas alterações ocorrem diretamente de um ato motor e perceptivo, advindo do córtex cerebral, dando início à cognição. Sendo assim, na mesma linha de pensamento, é essencial compreender que o SNC coordena as tarefas internas e externas do organismo, construindo uma integração e procurando manter o equilíbrio do sujeito com o mundo externo (Sousa; Alves, 2017).

Em suma, na compreensão de Cosenza e Guerra, graças aos conhecimentos Neurocientíficos os educadores podem planejar suas atividades pedagógicas e desenvolver ações que fortaleçam os circuitos neuronais, podendo também, explorar as potencialidades do Sistema Nervoso Central de forma criativa e autônoma, sugerindo assim, intervenções significativas para um melhor aprendizado dos alunos.

Com isso, os conhecimentos científicos quando agregados a educação, podem interferir de forma eficaz nos processos de ensino e aprendizagem.

As contribuições da neurociência também trazem respostas acerca da alfabetização, de como o cérebro aprende, como se deve lidar melhor com as dificuldades de aprendizagem e dentre outros conceitos. Contudo, é possível questionar por que em pleno século XXI se sabe mais sobre o funcionamento de um smartphone do que do próprio cérebro? É inaceitável que os educadores e especialistas em educação, não saibam o mínimo sobre o funcionamento cerebral, tanto do adulto quanto das crianças que se estão sendo educadas.

Silva (2020) mostra outro exemplo de um questionamento de professores que buscam entender se uma criança com deficiência pode ser alfabetizada. A resposta é positiva. Quando a criança apresenta uma dificuldade ou transtorno de aprendizagem, não se pode afirmar que terá esta adversidade durante toda a sua vida. Pois, a Neurociência demonstra que é possível estimular o cérebro para que se transforme, por isso não se pode aceitar o diagnóstico de uma criança ou de qualquer indivíduo como definitivo. Embora a criança possa ter suas necessidades identificadas com a estimulação do seu cérebro, as condições podem ser melhoradas para que ocorra a aprendizagem, por um processo denominado neuroplasticidade.

Quando se fala em educação e aprendizagem, isso também se refere a todas as conexões sinápticas que são realizadas por um estímulo de qualidade e eficaz, que acontece a todo o momento. Ao mesmo tempo que uma criança é estimulada, está se desenvolvendo, aprendendo e potencializando suas habilidades. Assim, oferecer os estímulos certos pode contribuir para que a estrutura do seu cérebro se transforme com a ampliação de conexões sinápticas, e com o fortalecimento delas, possibilita novas aprendizagens.

4.1 A IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO

Mesmo com tantas pesquisas acerca do funcionamento do cérebro, pensar em um diálogo entre a Neurociência e a prática de ensino nas escolas ainda é um assunto pouco conhecido para muitos professores. Os conhecimentos da Neurociência voltados à educação podem construir caminhos, para que os educadores possam mediar uma educação de qualidade por meio de recursos pedagógicos que estimulem a aprendizagem dos educandos.

Assim, é importante que o professor estimule corretamente e no momento certo, para que o aluno possa associar e entender os conteúdos que estão sendo propostos em sala de aula.

Essa ciência ajuda os educadores a compreenderem uma complexa ligação entre a cognição, memória, inteligências, habilidades, aprendizagens, comportamentos e novas tecnologias, fazendo com que conheçam as dificuldades da aprendizagem humana, não vendo isso como um fracasso, mas como uma possibilidade de reorganizar como os indivíduos pensam, sentem e convivem em sociedade.

Relvas (2023) ressalta que atualmente é necessário a compreensão de que as interações do ser humano transcorrem pelos aspectos biológicos, psicológicos, sociais e o ambiente mais específico, a sala de aula. Todavia, é necessário que se reorganize a sala de aula, a escola, para que possa promover uma compatibilidade desses aspectos como conexões possíveis com a aprendizagem. E a partir dessa realidade, os profissionais em educação precisam repensar suas atuações e atitudes em sala de aula, viabilizando a construção de novas competências.

Cabe enfatizar que os professores e especialistas em educação, precisam entender o mínimo que seja sobre o funcionamento cerebral das crianças. Pois, o objetivo principal da Neurociência em relação aos professores é que compreendam os processos pelos quais os seres humanos percebem, agem, aprendem e lembram (Silva, 2020).

Por isso, quando o educador organiza seus planejamentos e estratégias de ensino, deve entender que os educandos são constituídos de uma biologia cerebral em movimentos ininterruptos de transformação. “Estimular o aprender é uma ação e reação para todos os comprometidos com o processo da educação” (Relvas, 2023, p. 19). Portanto, é imprescindível que os professores saibam que, despertar a curiosidade no aluno é um trabalho que pode trazer resultados positivos para quem aprende.

O educador precisa perceber que, neurofisiologicamente, os estudantes estão com os seus sistemas biológicos dos sentidos estimulados, pois estão aprendendo o tempo todo, e conseqüentemente, existem movimentos de conexões nervosas que nunca são estagnados, embora existam momentos na vida que são mais favoráveis para que ocorra o aprendizado como, por exemplo, o desenvolvimento motor e a linguagem.

Mesmo que existam momentos da vida humana que apresentem uma facilidade e naturalidade para que determinadas aprendizagens aconteçam como, por exemplo, a fase da infância e da adolescência que são primordiais na vida, a Neurociência revela que a aprendizagem faz parte de todos os ciclos da vida, que se desenvolve desde o nascimento até a fase adulta e o envelhecimento, de diversas formas.

Atualmente, ainda existem escolas e programas educacionais que ignoram a capacidade humana, e trabalham apenas com um currículo informativo, em vez de utilizar uma abordagem mais reflexiva e crítica. E, evidentemente, diante do contexto educacional, é comum encontrar estudantes que se preparam as vésperas para uma prova ou trabalho escolar/acadêmico, ativando apenas uma memória de curto prazo, memorizando pequenas informações, e ainda assim, se preocupam apenas com o recebimento do diploma e com notas, do que necessariamente em aprender.

Com isso a importância de os professores conhecerem os mecanismos neurais, sendo capazes de pensar em estratégias que modifiquem a realidade e envolvam os alunos a uma educação mais participativa. Para tanto, precisam mudar os métodos de ensino de maneira que haja uma motivação por parte dos educandos ao aprender.

Assim, é necessário que os educadores reconheçam o tripé dos sistemas que influenciam para a construção reflexiva e metódica de suas práticas. O conjunto desses sistemas são: primeiro o sistema de informação, segundo é a compreensão dos sistemas biológicos e o terceiro é a cibernética, formando assim uma conectividade.

Ante ao exposto, é fato que inúmeras situações de dificuldades na aprendizagem podem ser resolvidas ou amenizadas quando os educadores trabalham a fim de promover o desenvolvimento dos diversos estímulos neurais, de forma que possam compreender os processos e os princípios estruturais do cérebro, conhecendo cada área funcional, organizando caminhos para a aquisição da aprendizagem, aplicando recursos sensoriais como uma ferramenta para pensar e fazer educação.

As estruturas cerebrais precisam se tornar conhecimento dos educadores, pois são essas estruturas do cérebro que fazem ligações com a aprendizagem e o comportamento humano, mantendo-o sempre em desenvolvimento. Para isso, as ciências do cérebro humano vêm contribuindo gradativamente na prática da sala de aula, com o conhecimento das dimensões cognitivas, motoras, afetivas e sociais, contribuindo para a organização do sujeito que aprende e, como conseqüentemente, podem interferir nos ambientes de aprendizagem.

Nos dias atuais, é inaceitável o desconhecimento dos educadores em relação a esse incrível mundo que é o cérebro humano, pois é preciso a familiaridade diante desse assunto, para que assim, possam elaborar, definir e organizar melhor conceitos e ideias sobre aprendizagem.

Os educadores precisam constatar por meio do sistema nervoso central seus caminhos, e como produzem mudanças permanentes que se compreende por meio de uma mudança funcional ou comportamental, abrindo caminhos para uma melhor adaptação do indivíduo ao seu meio, de modo que responda a um pedido interno ou externo do organismo. Ou seja, quando o sistema nervoso central já conhece uma informação ou um estímulo, libera uma lembrança, quando esse estímulo é novo no cérebro, libera uma mudança. É dessa forma que a Neurociência entende a aprendizagem humana.

Como lembra Silva (2020, p. 47), “a neurociência vai dizer, também, que nos desenvolvemos o tempo todo, para a vida toda; quanto mais ativamos as conexões dos nossos neurônios, mais nos desenvolvemos em nossas capacidades”. Isso mostra que o ser humano não nasce pronto e que não segue a vida da mesma maneira, se torna melhor a cada dia, mediante a aprendizagem.

Relvas (2023) diz que, quando o educador conhece a biologia humana, tem mais oportunidades de modificar as suas práxis e oferecer aos alunos a possibilidade de evoluir enquanto humano em sociedade e alcançar a igualdade na educação. A autora também argumenta que, o cérebro humano é formado por dois hemisférios que juntos se complementam. Então, quando são estimulados elaboram comandos e respostas por meio de circuitos neurais. Por isso, desafiar o cérebro a aprender algo que não se conhece é importante para estimulá-lo para se fazer uma aprendizagem criativa.

Assim, a discussão sobre as neurociências e a sua importância para compreender o funcionamento do cérebro humano, de forma que possibilite caminhos de melhores práticas de ensino, não se pode pensar em outro ambiente para a utilização desse conhecimento, se não, a sala de aula. É nesse ambiente que se aprende a pensar, raciocinar, relacionar-se, viver, conviver, buscar soluções para os problemas do cotidiano, crescer intelectualmente, e além de tudo, é um ambiente ideal para brincar e tornar a vida mais responsável.

Aprender é o mesmo que mudar. Segundo Silva (2020), quando se fala no termo aprendizagem e também em educação, se quer dizer que através disso

acontecem inúmeras conexões sinápticas que são realizadas através da estimulação do cérebro, que é a aprendizagem a todo o momento. Quando o cérebro de uma criança é estimulado corretamente, se estar contribuindo para que a sua estrutura cerebral seja transformada através do aumento e fortalecimento de novas conexões sinápticas, permitindo assim, novas aprendizagens.

Por isso, o conhecimento da neurociência aplicado a educação pode trazer contribuições importantes. Como assevera Gonçalves (2014, p. 14),

a neurociência se constitui como a ciência do cérebro e a educação como ciência do ensino aprendizagem e ambas tem uma relação de proximidade porque o cérebro tem significância no processo de aprendizagem da pessoa. Verdadeiro também seria afirmar o inverso: que a aprendizagem interessa diretamente ao cérebro.

Com isso, percebe-se que existe uma importante ligação entre a Neurociência e a educação, pois ambas são ciências que contribuem e oferecem um vasto potencial para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem. Consequentemente, os educadores aproveitam os conhecimentos neurocientíficos para ter melhores condições na criação de ambientes de aprendizagem.

Segundo Relvas (2023, p. 44),

John Locke sustentou que todo conhecimento é obtido por meio da experiência sensória daquilo que se vê, ouve, sente, degusta e cheira. Ele propôs que, ao nascimento, a mente humana seria como uma tábula rasa, uma folha vazia onde a experiência deixaria suas marcas

Portanto, ao supor que a a mente fosse um papel em branco, raso, sem letras ou qualquer ideia que seja, como poderia ser preenchida e de onde vem os pensamentos e razões? A autora responde que vem das experiências, sendo através das experiências que fundamentam todo o conhecimento.

Por isso, é importante que se possa entender os meios pelos quais os estudantes são capazes de estabelecer sentidos no que fazem e aprendem, ampliando suas redes de conexões, e consequentemente, compreendendo melhor os conceitos abordados em sala de aula.

Dessa forma, Fregni (2019, *apud* Costa, 2023) ressalta que não é falho quando alguns professores se preocupam em levar muito conteúdo para a sala de aula, pois quanto maior a capacidade do aluno estabelecer relações entre os conceitos, maior é a chance de aprender de forma sólida, profunda, duradoura e com mais significado. Isso não quer dizer que os conteúdos devem ser limitados para os alunos, ao contrário, devem aprofundar os conceitos que já existem, por meio de estratégias,

possibilitando a criação do pensamento crítico e, conseqüentemente, a abordagem de novos saberes.

Quando os estudantes refletem criticamente, geram automaticamente, alterações em seu cérebro, formando multiconexões, que facilitam a passagem de informações. Quando o aluno, por exemplo, tem ausência de atividades críticas e reflexivas, esse caminho para a passagem de informações se torna limitada. Fregni (2019, *apud* Costa, 2023), advertem que, enquanto o estudante é o responsável por gerar atividade entre os neurônios, o professor atua como um estimulador, não forçando o processo, mas contribuindo para que haja uma construção das redes neurais, cada vez mais sólidas.

Assim, tal como analisa Costa (2023), os educadores podem pensar em atividades de interações como instrução por pares, aprendizagem baseada em problemas e projetos, ou até mesmo situações em que os próprios alunos já tenham mantido contato antes de ser explorado em sala de aula. Isso possibilita que eles possam não compreender conceitos ou até mesmo, associarem informações errôneas. Na visão da Neurociência, isso é positivo para quem está em aprendizado, pois cometer erros e logo corrigi-los durante a aprendizagem possibilita que explorem vários caminhos para resolver problemas, contudo, nem todos precisam ter uma única forma de resolução.

Com isso, o papel mediador do docente pela visão da Neurociência pode trazer mudanças significativas na prática de ensino, por meio da alteração de métodos focados no professor para métodos focados na aprendizagem, procurando envolver o estudante ativamente na construção de conhecimentos, e reflexão crítica sobre o aprendizado.

4.2 A IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA NAS PRÁTICAS

Por muito tempo a escola era conhecida como um lugar no qual os pais deixavam os seus filhos enquanto iam trabalhar. Contudo, com o passar dos anos tudo mudou, e com isso, a escola passou a ser um ambiente importante para o aprendizado. Essa importância fez com que surgisse a elaboração de diversas estratégias, procedimentos e instrumentos técnicos-pedagógicos, visando assegurar o trabalho pedagógico a ser trilhado como caminho para o processo educativo.

Portanto, os processos pedagógicos são métodos adotados para que

aconteça uma aprendizagem adequada a necessidade de cada aluno. Com isso, para que seja possível a aprendizagem é necessário que o educador guie suas atividades e avaliações com o objetivo de promover resultados de aprendizado mútuo, trabalhando com um currículo comum em diversos níveis e com diferentes práticas pedagógicas.

Na compreensão de Almeida e Martins (2009, p. 17),

acreditamos que as boas práticas pedagógicas sejam apropriadas a todos os alunos, inclusive àqueles com necessidades educacionais especiais. [...] em alguns momentos e contextos, esses alunos podem precisar de flexibilizações mais significativas ou de atendimentos mais específicos. Um currículo, que tenha como princípio a diferença deverá considerar todas essas situações e vivências.

A partir deste entendimento, é possível refletir que através das práticas pedagógicas realizadas pelos professores, pode-se aperfeiçoar o seu trabalho cotidianamente, por meio dos mais variados procedimentos que favorecem e contribuem para que sejam resolvidos os problemas que surgem tanto em sala de aula quanto na escola em geral.

Segundo Cordão (2022), o professor tem o dever de refletir sobre as suas ações pedagógicas que são desenvolvidas no âmbito da sala de aula, em outras palavras, deve sempre reelaborar as suas práticas com o objetivo de traçar maior capacidade de raciocínio, autonomia intelectual, pensamento crítico e ter iniciativa própria juntamente com a capacidade de visualizar e resolver problemas.

O professor, por meio de sua prática pedagógica, atua possibilitando a relação dos estudantes com o conhecimento, favorecendo e mediando reflexões com o objetivo de proporcionar aos alunos a construção do saber, a capacidade de aprender desenvolvendo a ética, política, o pessoal, profissional e a cidadania.

É importante concordar com Leite (1994), quando ressalva que é possível ver que o sistema educacional no Brasil teve avanços consideráveis, como por exemplo, na universalização e o acesso ao Ensino Fundamental. Contudo ainda se percebe que existe uma marca intensa das características históricas e sociais das inúmeras diferenças e desigualdades. A educação escolar continua necessitando melhorar sua qualidade, além da necessidade de uma melhor formação docente.

E diante de tudo isso, como fica a escola? Beisiegel (2006), diz que precisamos aceitar a escola como ela existe na atualidade, e isso significa que precisamos aceitar o novo conjunto de população que tiveram acesso a esse novo

espaço. A escola hoje é um lugar que reúne todos os tipos de populações e é um espaço que repercute todos os assuntos que conturbam a vida da sociedade contemporânea.

Nas palavras de Cortela (1998, p.14), a “qualidade na educação passa, necessariamente, pela quantidade. Em uma democracia plena, quantidade é sinônimo de qualidade social, e não se tendo quantidade total atendida, não se pode falar em qualidade”.

Com isso, uma escola sendo pública para ser de qualidade, precisa se preocupar com uma verdadeira inclusão social, educando as crianças e jovens com qualidade, proporcionando uma consciência cidadã, assegurando condições que possam enfrentar os desafios no mundo atual.

Portanto, é preciso considerar as práticas pedagógicas existentes e, a partir delas, criar novas práticas de ensino no trabalho em sala de aula, elaborar um novo currículo, uma gestão mais participativa e um novo olhar para o relacionamento da equipe escolar, alunos, pais e comunidade. Pois, além de uma nova comunidade ter acesso a escola nas últimas décadas, essa instituição precisa assumir novas características que organizem as ações pedagógicas diante dos atuais problemas advindos do processo de desigualdade econômica, social, científico e tecnológico.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa sobre a Neurociência é um assunto contemporâneo importante na área da educação e, conseqüentemente, na formação e atuação docente. A Neurociência baseia-se em estudos sobre o sistema nervoso central, suas funções e desenvolvimentos. É um estudo minucioso que se baseia em como o cérebro funciona e aprende.

A ciência as vezes passa despercebida, mas está o tempo todo presente no cotidiano, e embora seja feita em laboratórios e centros de pesquisas, surge principalmente, da curiosidade humana sobre o funcionamento das coisas. Tozoni-Reis (2009), contextualiza o significado de pesquisa como uma ação de conhecimento da realidade, um processo de investigação minucioso e sistemático, seja natural ou social. Portanto, a pesquisa é compreendida como um processo de produção de conhecimentos para a compreensão da realidade, auxiliando na interpretação do contexto social em que se vive.

Dessa forma, Tozoni-Reis (2009, *apud* Luckesi, 1985), assegura que o conhecimento deve ser pensado não apenas como um mecanismo de compreensão e transformação do mundo, mas também como uma necessidade para a ação e como um elemento de libertação. Pois, o mundo humano é composto pela cultura, pelos sujeitos, suas relações interpessoais e o ambiente em que vivem. Assim, o ser humano está no mundo em constante ação, observando, sentindo, agindo e sempre pensando.

Nesse sentido, todos os atos humanos são acompanhados de pensamentos, de reflexões sobre o que é observado, sentido e vivenciado. Então, além de viver no mundo, o ser humano também necessita pensar sobre ele e as coisas que acontecem, sempre buscando compreender o porquê de as coisas acontecerem e como acontecem e, assim, conhecer o mundo e como funciona.

Dessa forma, o conhecimento diz respeito a compreensão teórica do mundo e das coisas, a elaboração do mundo das coisas no pensamento, a busca de seu significado. Torna-se também, a ação prática, dando direcionamentos de como agir fundamentando as ações dos sujeitos. Mas, para que se possa agir sobre o mundo para transformá-lo, necessita-se compreendê-lo e interpreta-lo.

Nesse sentido, Tozoni-Reis (2009), argumenta que o processo de elaboração do conhecimento sobre o mundo não é individual, os conhecimentos e significados

para a compreensão do mundo foram sendo produzidos durante toda a história da humanidade, pelo conjunto dos sujeitos sociais. Assim, o conhecimento é histórico e social. Histórico porque cada conhecimento novo dá continuidade aos conhecimentos anteriores, e social porque nenhum sujeito se constrói a partir do nada, pois todo conhecimento se apoia em conhecimentos anteriores, produzidos por outros sujeitos, portanto é social e coletivamente produzido

Demo (2015) reflete sobre o conhecimento científico, argumentando que o conhecimento advém do questionamento, da ação de desconstruir e reconstruir um pensamento, uma ideia, buscando não afirmar ou confirmar, mas sim criticar, discutir. Para Demo, toda teoria deve ser discutível, pois, ao contrário, se torna uma verdade absoluta, um dogma, o que não tem nada a ver com a ciência.

Dessa forma, o discurso científico deve ser discutível, e para ser discutível o argumento precisa ser aberto a questionamentos, críticas, estudos, a novas pesquisas e resultados. Assim, nada na ciência é válido definitivamente, pois na história e na natureza conhecida tudo é relativo e está sempre sujeito a mudanças e alterações.

De acordo com Tozoni-Reis (2009), a pesquisa em sua prática social, é uma atividade complexa que a espécie humana faz a todo o momento, durante toda a vida. Pesquisar é nesse sentido, produzir conhecimentos para a ação. No entanto, no mundo acadêmico, tem-se uma prática de pesquisa mais sistemática, mais organizada.

Em relação a pesquisa em educação, a autora enfatiza que é essencialmente qualitativa. Essa abordagem de pesquisa defende a ideia de que na produção de conhecimentos sobre os fenômenos humanos e sociais, interessa muito mais compreender e interpretar seus conteúdos do que descrevê-los.

Ante a estes pressupostos, na pesquisa em tela foi utilizada como instrumento de produção de dados uma entrevista semiestruturada, além da execução de uma oficina abordando os conhecimentos da Neurociência como formação para as professoras participantes do estudo.

A entrevista semiestruturada “[...] é a técnica de coleta de dados em que o pesquisador usa o roteiro como referência para a entrevista que transcorre de forma mais livre, tal como uma conversa entre o entrevistador e o entrevistado sobre os temas de interesse da pesquisa” (Tozoni-Reis, 2009, p. 29).

Portanto, este modelo de entrevista é norteado por questões de forma mais espontânea, seguindo uma sequência mais livre, dependendo do norte em que está sendo o diálogo. É recomendado que o pesquisador crie um clima mais espontâneo e descontraído, contribuindo para atingir os objetivos do estudo.

A metodologia apresentada para este estudo se baseou na pesquisa de caráter qualitativo e como instrumento de produção de dados foi utilizada entrevista semi-estruturada e uma oficina para 03 (três) professoras do Ensino Fundamental, do 1º, 3º e 5º ano da rede de ensino municipal da cidade de São João do Rio do Peixe.

A oficina foi ministrada através de um e-book intitulado “Neurociência e Educação”. O material foi elaborado com o intuito de oferecer uma formação sobre a temática para as professoras, sendo uma das etapas da pesquisa. A produção do e-book foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica em livros e artigos científicos, contendo quatro seções. A primeira aborda as contribuições da neurociência para a educação, os conceitos sobre a neurociência e os objetivos dessa ciência. A segunda seção enfatiza o funcionamento cerebral e suas atividades. A terceira discute sobre os conhecimentos neurocientíficos e a importância da neurociência na formação de professores. A quarta traz uma reflexão sobre as práticas pedagógicas docentes, e no último momento são feitas indicações de leituras de livros que foram utilizados para a construção do e-book (ver apêndice c).

Como se pode observar, a realização da oficina constituiu um momento de intervenção. Por isso, o estudo também se insere na perspectiva da pesquisa-formação, a qual de acordo com Nóvoa (2010, p. 23) “[...] é entendida como um processo coletivo e dialógico entre sujeitos-pesquisadores e aprendentes”. Assim, entende-se que esse tipo de pesquisa envolve um processo coletivo que propõe socializar, trocar e compartilhar experiências e dúvidas que possibilitam mudanças nas práticas educativas.

O sigilo e a identidade dos sujeitos envolvidos no processo investigativo foram protegidos pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visando garantir a liberdade de expressão e assegurar a opção de retirar a qualquer momento da pesquisa o consentimento enquanto integrantes da investigação.

A análise dos dados teve como base as informações obtidas por meio da entrevista semiestruturada, a observação dos resultados da oficina ministrada para as professoras e os seus conhecimentos e partilhas diante do assunto, fazendo uma análise qualitativa em confronto com as teorias estudadas.

6 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES COLETADAS

A análise dos dados tem por objetivo compreender as informações coletadas a partir das entrevistas que foram realizadas, para que se possa ter mais conhecimento sobre o tema pesquisado. Uma vez que diante dos dados coletados, foi possível compreender melhor como são desenvolvidas as práticas pedagógicas das educadoras.

O percurso metodológico do estudo teve início com um levantamento bibliográfico sobre o tema estudado. Em seguida foi realizada a pesquisa de campo de caráter exploratório, adotando uma abordagem qualitativa, em uma Escola Municipal de Ensino Infantil e Ensino Fundamental localizada na cidade de São João do Rio do Peixe – PB. Na referida escola foi realizada inicialmente uma observação em sala de aula, ministrada uma oficina e aplicada uma entrevista semiestruturada com as professoras participantes da pesquisa.

A observação em sala, a oficina e a entrevista foram realizadas com três educadoras da escola, que puderam falar sobre como acontecem as suas práticas pedagógicas e em que são baseadas.

Dessa maneira, o estudo teve três sujeitos de pesquisa, sendo todas do sexo feminino e educadoras do 1º, 3º e 5º ano do Ensino Fundamental. A educadora do 1º ano tem cinquenta e um anos, é formada na área da Pedagogia, tem especialização em Educação Inclusiva, atua como docente há vinte e três anos e já atuou em outra modalidade de ensino, a Educação de Jovens e Adultos (EJA). A educadora do 3º ano tem quarenta e oito anos, é formada na área de Letras, tem especialização em Língua, Linguagem e Ensino, atua como docente há vinte e cinco anos e já atuou como educadora no ensino fundamental II. Já a educadora do 5º ano tem cinquenta e três anos, é formada na área de Língua Portuguesa, tem especialização em Língua, Linguagem e Ensino, atua como docente há vinte e sete anos e já atuou em outras etapas de ensino, como do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental II, Ensino Médio e na EJA do Ensino Fundamental I.

A visita a escola ocorreu durante seis dias, onde o primeiro momento consistiu numa conversa com a diretora da escola para apresentar a proposta de trabalho, a qual propiciou um bom acolhimento, além da apresentação as professoras que se dispuseram a participar do estudo.

Os primeiros passos de observação sobre como acontece as práticas pedagógicas das professoras em sala de aula foi de forma ordenada, a cada dia se observou uma sala de aula, primeiro a turma do 1º ano, depois do 3º e, por último, a do 5º ano.

Concluída a observação foi marcado um dia em que as professoras tivessem disponibilidade para participar da intervenção. Em seguida foi realizada uma oficina intitulada: “As contribuições das neurociências para a educação, formação de professores e práticas pedagógicas”. A oficina foi elaborada com o propósito de contribuir com as práticas pedagógicas das educadoras e para isso, foi planejada da seguinte forma:

1. Contato com a direção da escola para os ajustes dos detalhes da programação;
2. Elaboração de slides sobre o tema a ser estudado;
3. Realização de uma palestra sobre a temática;
4. Desenvolvimento de uma atividade prática em sala com as educadoras.

Para tanto, foi preparado um material com o desenho do hemisfério direito e esquerdo do cérebro, com o objetivo de colorir as áreas em que mais fossem significantes para cada uma, depois recortaram e grampearam, formando uma espécie de “capacete” em formato de cérebro.

As educadoras participaram da oficina e assistiram a palestra, fazendo comentários importantes, relatando as suas experiências e vivências em sala de aula, enfatizando a importância dessa nova ciência, neurociência na educação, ficando bastante curiosas, pois observaram que esta ciência auxilia bastante os educadores no processo de ensino e aprendizagem. Além de se mostrarem atentas as informações, ficaram interessadas por esse novo campo de conhecimento.

Após a realização da oficina, seguiram-se as entrevistas, cujas respostas das educadoras foram baseadas nos eixos temáticos a seguir, em consonância com os objetivos específicos do estudo.

Tema I - A importância da Neurociência para o processo de ensino e aprendizagem;

Tema II - Neurociência, educação e formação de professores;

Tema III - Relevância da Neurociência nas práticas pedagógicas.

A análise das informações coletadas foi realizada de acordo com os pontos mais importantes nas falas das educadoras sobre cada tema, sendo desconsideradas algumas falas nas quais haviam repetições em seus argumentos.

No primeiro tema da entrevista **a importância da neurociência para o processo de ensino e aprendizagem**, se buscou primeiramente saber se as educadoras já conheciam este campo de estudo, sobre como percebem o processo de ensino e aprendizagem dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quais os desafios que enfrentam para potencializar o ensino, entender como utilizam as estratégias em sala de aula e quais as experiências mais significativas para o trabalho como educadoras.

O professor é considerado como um agente que transforma a sociedade e que precisa conhecer as mudanças que acontecem em seu meio, acompanhando sempre as inovações e as pesquisas educacionais, buscando inovação em suas práticas pedagógicas e qualificação para conseguir atender os educandos nos dias atuais.

A partir desses pressupostos, se buscou analisar como as educadoras percebem o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes no nível de ensino fundamental. Com relação a esta indagação as educadoras responderam que:

É bem diversificado, já que as crianças vêm de uma estrutura familiar que hoje é uma realidade diferente de antigamente, muitas das crianças apresentam dificuldades de aprendizagem, tem pais que não sabem ler, outros pais não acompanham em casa, não estimulam as crianças, então o processo de aprendizagem a cada dia vem ficando mais difícil. Também a maioria das crianças apresentam alguma deficiência na aprendizagem, temos salas superlotadas, e para a gente acompanhar essas crianças tem sido cada vez mais difícil (Professora A, 2023).

Ainda é muito problemático ainda, porque eles têm muita dificuldade. Então tem muita criança que está no nível do terceiro ano, mas não conseguiu atingir as habilidades necessárias para estar no terceiro ano e tem que estar por conta da idade (Professora B, 2023).

É um processo muito lento, muito difícil, vamos dizer assim, a gente não tem muito apoio para a aprendizagem, é como se fosse só o professor e o aluno, sem ajuda, ainda mais o professor, não temos o apoio da família (Professora C).

Como se pode perceber, as educadoras frizam que os alunos apresentam dificuldades na aprendizagem e isso se torna um processo difícil tanto para elas ensinarem, quanto para os alunos aprenderem. De acordo com Relvas (2023, p. 56), “para uma aprendizagem significativa, a aula tem de ser prazerosa, bem-humorada, elaborada e organizada estrategicamente a fim de atender os movimentos neuroquímicos e neuroelétricos do estudante.” Sendo assim, o cérebro é estimulado através de novas informações, por isso é importante que o educador instigue os estudantes a dúvida e a curiosidade, potencializando, assim, a inteligência no processo de aprendizagem.

Relvas (2023, p. 57), argumenta que, “o estudante tem de encontrar significado no que estuda; do contrário, o cérebro, como fiel escudeiro da aprendizagem

significativa, deve encontrar coerência na informação que recebe, senão deleta.” Para tanto, o educador precisa estimular no educando aquilo que ainda não sabe ou que não conhece, uma vez a aprendizagem para ser alcançada o cérebro necessita de estímulos.

Em outro momento das falas das educadoras, se buscou analisar os principais desafios enfrentados para potencializar a aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental, as respostas obtidas foram:

[...] a falta de atenção das crianças, eles não têm muito foco, é tudo muito rápido, atenção deles passa rápido, a falta de interesse, até porque se não vem esse interesse de casa [...] (Professora B, 2023).

A alfabetização. É o principal desafio para a gente é a alfabetização, e principalmente as dificuldades que a gente encontra com a falta de interesse pela parte do aluno (Professora C, 2023).

As falas das professoras encontram fundamento no pensamento de Relvas (2023), quando argumenta que muitos educandos não conseguem aprender determinadas matérias por não encontrarem um sentido nesse aprender. O conhecimento não possui nenhum sentido na vida do estudante, contudo, se o educador adotar novas metodologias visando a integração com o conhecimento, pode ocorrer uma melhora significativa na qualidade de suas aulas, bem como no resultado final do processo de ensino e aprendizagem, transformando sua prática cotidiana em uma educação pelo afeto ou neuroaprendente.

Portanto, através da educação integral do sujeito, do afeto, da humanização o aluno pode transformar o seu conhecimento e passar a compreender o mundo que o cerca. Quando o estudante apresenta alguma dificuldade de aprendizagem, não permanece durante toda a vida, pois a Neurociência salienta que através da estimulação cerebral acontece a aprendizagem eficaz. Assim, se torna possível melhorar e reorganizar as práticas pedagógicas para potencializar o aprendizado.

De acordo com Silva (2020), os professores especialistas em educação, devem entender o mínimo que seja sobre o funcionamento cerebral dos seus alunos, pois a Neurociência contribui para a compreensão dos processos pelos quais os seres humanos percebem, agem, aprendem e lembram. E quanto mais se desenvolvem as conexões dos neurônios, mais o ser humano desenvolve suas capacidades.

O segundo tema da entrevista foi sobre a **Neurociência, educação e formação de professores**. Este tópico proucou identificar se na matriz curricular da formação inicial, as professoras cursaram alguma disciplina com conteúdos relacionados a Neurociência, Psicologia Cognitiva ou Comportamental, observando

também como as educadoras entendem que os conteúdos estudados podem ajudar em suas práticas em sala de aula e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos.

Segundo Cunha (2015), as ciências que estudam o cérebro humano tiveram avanços consideráveis nos últimos tempos, de forma que podem contribuir para novas teorias na formação docente, possibilitando adicionar aos currículos dos cursos de formação de professores informações científicas importantes para a melhoria da compreensão da aprendizagem como uma mudança significativa e complexa.

Com relação a formação inicial das educadoras, e se tiveram disciplinas com conteúdos relacionados a Neurociência, Psicologia Cognitiva ou Comportamental, as educadoras entrevistadas responderam que:

A neurociência não, mas eu vi sobre a psicologia cognitiva e comportamental (Professora A, 2023).

Não vi sobre a Neurociência. Psicologia a gente viu, mas não foi nem a cognitiva, foi mais a psicologia para a educação, foi em 2005, faz tempo. Então, não ouvia falar em Neurociência não. Só a psicologia mesmo, mas muito leve (Professora B, 2023).

Não. Só tive duas psicologias, a geral e a da aprendizagem (Professora C, 2023).

Mesmo os estudos sobre a Neurociência relacionada a educação não sendo tão recentes, as educadoras falam que não existia na estrutura curricular de seus respectivos cursos de formação, conhecimentos neurocientíficos, mas que tiveram acesso apenas aos conteúdos sobre a Psicologia Cognitiva, Comportamental, Ppsicologia da Aprendizagem ou Psicologia para a educação.

Relvas (2017), argumenta que os estudos das neurociências que interagem com informações sobre o cérebro contribuem significativamente para a reformulação de teorias estudadas para as práticas docentes, nascidas de informações científicas que são importantes para a melhoria da aprendizagem.

É imprescindível haver no processo de ensino e aprendizagem profissionais que sejam capacitados e que saibam o mínimo sobre o funcionamento do cérebro humano, para que o educador possa mediar suas práticas educativas facilitando a compreensão da aprendizagem dos educandos, desenvolvendo habilidades como linguagem, atenção, memória, entre outros aspectos, de maneira mais eficaz.

O trabalho do educador pode ser mais significativo e eficiente quando ele conhece o funcionamento cerebral. Conhecer a organização e as funções do cérebro, os períodos receptivos, os mecanismos da linguagem, da atenção e da memória, as relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho, as dificuldades de aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas contribui para o cotidiano do educador na escola, junto ao aprendiz e à sua família (Consenza; Guerra, 2011, p. 143).

Saber como o cérebro aprende é essencial para se ter uma formação adequada, porém não é o suficiente para tentar fazer uma “mágica do ensinar e aprender”. Como demonstram Consenza e Guerra (2011), existem orientações na formação de professores sobre o estudo das neurociências, os quais permitem que tanto os educadores quanto os pais dos alunos compreendam melhor como as crianças aprendem e se desenvolvem, e também como o corpo humano é influenciado pelo que sente aos estímulos a partir do mundo contemporâneo em que se vive.

Em outro ponto da pesquisa, se procurou analisar como as educadoras entendem que os conteúdos estudados podem ajudar em suas práticas em sala de aula e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos. As respostas formuladas pelas professoras foram:

É como eu já disse, ela vem para ajudar a promover as metodologias que não estão dando certo, aos professores. Porquê nós professores sentimos quando uma criança não aprende, e isso dói muito, quando aquela criança tem vontade de aprender e por mais que a gente ensine a ela, não aprende, e nós nos perguntamos as vezes se é nós que não sabemos ensinar. E por tanto que eu já ouvi falar sobre a neurociência a gente vai descobrindo que ali não é a gente que não saiba ensinar, mas aquela criança não aprendeu daquela maneira, mas que a gente pode procurar um outro caminho para desenvolver com aquela criança, ela só não tá entendendo por aquele caminho, mas se for por outro vai entender (Professora A, 2023).

Pode ajudar a gente a entender a dificuldade de alguns alunos. Futuramente se a gente se aprofundar mais no estudo, como você já tem esse projeto já dá mais ou menos pra clarear, pode ajudar a essas crianças que tem dificuldade, porquê que esse menino não consegue aprender né, o que faz ele bloquear ou até para a gente escolher o melhor método para trabalhar com ele (Professora B, 2023).

Irá me ajudar a entender melhor a buscar mais alternativas, mais metodologias para poder auxiliar o meu ensino e a aprendizagem dos alunos (Professora C, 2023).

As falas das professoras expressam entendimento no que diz respeito ao sentido da Neurociência relacionada a fins educacionais. Pois, compreendem que os estudos neurocientíficos contribuem tanto para a educação, formação de professores e nas práticas pedagógicas, como podem auxiliar nas metodologias de ensino, trilhando caminhos para se promover uma aprendizagem mais significativa para o aluno.

As ideias de Alves e Bastos (2013), estão em consonância com as ideias de Vigotsky quando argumenta ser necessário que os educadores estimulem a aprendizagem dos educandos para que consigam avançar em seu desenvolvimento cognitivo no decorrer das etapas do desenvolvimento humano. Portanto, cabe ressaltar a importância de o educador em sua prática cotidiana tornar a mediação uma aliada em sala de aula.

Mesmo que sejam os profissionais da saúde que diagnosticam dificuldades de aprendizagens advindas de algumas patologias que os alunos podem apresentar, quando se trata de aprendizagem escolar, é somente o educador que intervêm nesse processo, por meio de técnicas pedagógicas que possibilitam inúmeras aprendizagens a esses estudantes.

Com isso, Carvalho (2010), destaca que, apresentar aos professores a oportunidade de conhecer o funcionamento cerebral é uma forma de possibilitar condições mais adequadas para incentivar um trabalho mais eficaz em sala de aula, mostrando possibilidades de conhecer melhor como os seus alunos aprendem e fazer com que as suas capacidades sejam mais exploradas e desenvolvidas.

Souza e Gomes (2015, p. 9), asseguram que abordar o ensino e aprendizagem é uma função do educador, pois

o conhecimento sobre a Neurociência pode contribuir, a fim de que saiba sobre o cérebro de seus alunos, como esse órgão processa os saberes, como aprende, e também pode sugerir as intervenções que o professor deve fazer com suas crianças, pois todos podem aprender. As ações pedagógicas em sala de aula podem ficar mais eficientes quando este conhece o funcionamento cerebral. Embora, não seja suficiente ter esse conhecimento, ele permitirá que o docente compreenda melhor como seus educandos aprendem e se desenvolvem.

Assim sendo, cabe ao professor oferecer formas de aprendizagens que sejam fundamentadas em experiências e estímulos diversos, trabalhando com atividades intelectuais que promovam a ativação de novas sinapses e novos aprendizados. Pois, as informações do meio quando são levadas para o ensino, não ficam apenas na memória, se transforma em um novo sistema funcional, ocorrendo a complexificação da aprendizagem, ou seja, os alunos vão debater mais, vão conseguir trazer novas experiências, possibilitando desenvolver o pensamento crítico.

No terceiro tema da entrevista que tratou da **relevância da Neurociência para as práticas pedagógicas docentes**, se procurou analisar se a forma como as professoras desenvolvem suas práticas pedagógicas deixam os alunos motivados para aprender, e de que maneira a oficina aplicada contribuiu em sua formação e nas práticas pedagógicas que desenvolvem como professora.

Durante a entrevista as educadoras elencaram alguns pontos sobre a forma como realizam as práticas pedagógicas, destacando que os alunos ficam mais motivados para aprender. A esse respeito uma entrevistada relatou que,

muitas vezes sim. Quando eu levo algum tipo de atividade que fuja do padrão, que seja uma atividade lúdica, que seja um jogo, uma competição, tudo que mude, que seja novidade eles gostam, que tire da rotina, eles ficam mais motivados (Professora C, 2023).

Por meio da fala da professora pode se observar que quando a ação educativa acontece por meio de práticas pedagógicas que estimulem a aprendizagem dos educandos, é uma forma de construir caminhos para que aconteça uma educação eficaz e de qualidade. Pois, é importante que o educador estimule corretamente para que os estudantes possam associar e compreender os conteúdos que são trabalhados em sala de aula.

Em outro momento, uma das entrevistadas destacou:

Às vezes. Não são todas as atividades que a gente prepara e dá o resultado em sala, as vezes a gente prepara algo que acha que vai ser bacana, e quando chega não é aquele resultado que você esperava, aí você tem que rever ou refazer a atividade para ver se aquilo faz com que o aluno interaja e participe é complicado ser professor (Professora B, 2023).

A partir desta fala, pode se constatar que no cotidiano da sala de aula, o planejamento das atividades elaboradas pelo educador nem sempre acontecem da forma prevista, em alguns momentos o aluno não estará motivado ou a forma como foi executada a aula ou atividade não estimulou o interesse no aluno. A aprendizagem acontece através de um processo desencadeado pelo cérebro quando responde aos estímulos do meio em que a pessoa se encontra.

Por isso, “estimular o aprender é uma ação e reação para todos os comprometidos com o processo da educação” (Relvas, 2023, p. 19). De sorte que, é importante ser de conhecimento dos educadores, que o despertar da curiosidade do aluno é um trabalho que irá resultar em construções positivas para quem aprende. E é interessante que o educador organize as suas estratégias de ensino, se sensibilizando com os seus educandos, pois todos eles são constituídos de uma biologia cerebral complexa em transformação a cada aprendizado.

Relvas (2023), ainda esclarece que, nos dias atuais, os educadores precisam compreender que as interações dos seres humanos vêm de aspectos biológicos, psicológicos, emocionais, sociais e o ambiente mais específico para desenvolvê-los é a sala de aula, pois é neste lugar que se formam novas tecnologias no desenvolvimento e no comportamento humano. Com isso, se torna necessário reorganizar a sala de aula e a escola, para que se promovam uma junção dessas tecnologias em conexão com a aprendizagem dos educandos.

A partir dos argumentos da professora, se pode perceber a importância dos conhecimentos da Neurociência relacionada a educação, uma vez que, pode contribuir significativamente para que aconteça uma educação mais igualitária e justa, menos excludente, que pode abrir caminhos para o professor compreender melhor os meios do ensinar e entender que existem diversas formas de aprender.

Portanto, ao conhecer os aspectos e princípios da Neurociência, o educador pode ampliar seu entendimento sobre como acontece o processo de aprendizagem. Pois, quando um profissional da educação conhece o funcionamento cerebral, possibilita a construção de um trabalho mais responsável e eficaz no processo de construir o saber na sala de aula e no mundo.

Como última indagação da entrevista, se buscou refletir com as professoras sobre como a oficina ministrada contribuiu em sua formação e em suas práticas pedagógicas. Sobre esta indagação enfatizaram:

Mostrou várias coisas que a gente precisa mudar as nossas metodologias mais ainda, se aplicamos uma atividade e não deu certo, vamos usar outra metodologia, cada vez mais buscar conhecimento para trabalhar com esses alunos [...]. (Professora A, 2023).

Está ajudando a gente a repensar algumas coisas, tentar melhorar, entender mais o aluno, buscar para ver se o problema está no aluno ou na minha forma de ensinar [...] (Professora B, 2023).

A contribuição foi de abrir mais a minha mente para procurar entender melhor, refletir sobre as minhas práticas pedagógicas em sala de aula, buscar mais conhecimento, novas formas de agir, buscar novas metodologias para ensinar melhor e fazer com que esse aluno aprenda. Até porque o foco da educação é o ensino e a aprendizagem (Professora C, 2023).

As falas das professoras demonstram que os conhecimentos neurocientíficos podem contribuir para um novo olhar de como fazer educação, compreenderam que precisam repensar as metodologias de ensino “tradicionais”, que todos os seus alunos são capazes de aprender a partir de métodos pedagógicos que estimulem a curiosidade.

A escola nos dias atuais passou a ser reconhecida como um lugar fundamental para a construção de saberes e, conseqüentemente, de aprendizados. A partir desse reconhecimento da escola, foram sendo construídas novas estratégias, métodos e procedimentos que configuraram práticas pedagógicas mais consistentes como caminhos para o processo educativo (Almeida, 2015).

Os processos pedagógicos são procedimentos fundamentais para o processo de aprendizagem dos educandos, e para que a aprendizagem aconteça é necessário que o educador repense as suas práticas e métodos para poder guiá-los com o objetivo de trilhar e alcançar resultados em uma aprendizagem mútua.

Nesta perspectiva, Relvas (2023), assegura que, estudar a Neurociência relacionando-a com a educação é importante para se repensar a prática de ensino, reconhecendo que a Neurociência trata do desenvolvimento químico, estrutural, funcional, patológico, comportamental do sistema nervoso que possibilita obter uma visão mais organizada e integral do aluno. Com isso, uma abordagem neurocientífica da aprendizagem permite que ensinar a um “sujeito cerebral” potencializa o desenvolvimento de novas habilidades e maximiza o seu potencial da função do seu cérebro.

Logo, quando o educador conhece a biologia humana, como o cérebro funciona, como acontece a aprendizagem, possui mais oportunidades para modificar a sua prática e, conseqüentemente, oferecer aos seus alunos uma oportunidade de evoluir enquanto sujeitos na sociedade e estabelecer uma igualdade na educação (Relvas, 2023).

Como se pode perceber, os estudos da Neurociência contribuem para que se melhore as práticas de ensino em sala de aula, pois é nesse espaço que se aprende a organizar os pensamentos, conhecimentos, habilidades, conviver, se relacionar com o meio, solucionar problemas e desenvolver o intelecto.

Nesse sentido, pelo olhar da Neurociência, ao pensar na educação, nas práticas pedagógicas e na formação docente, se percebe a necessidade de que ocorram mudanças significativas nas práticas pedagógicas, pois a escola precisa ter um olhar mais sensível com o aluno, envolvendo-o ativamente no processo de construção de conhecimentos e reflexão sobre o seu aprendizado, provocando um desafio diante do pensar, permitindo o questionamento, estimulando a dúvida, uma vez que a aprendizagem é um processo neurofisiológico da célula cerebral através de estímulos desafiantes (Relvas, 2023).

Portanto, ao intervir pedagogicamente na escola e repensar suas atividades docentes, os professores podem se tornar capazes de relacionar informações, processar pensamentos, promover novas metodologias, estratégias de ensino e recursos didáticos que provoquem estímulos neurais, corroborando para que ocorram aprendizagens significativas e duradouras na trajetória escolar dos educandos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, na existência humana não existia a preocupação sobre como se pensava e o porquê se pensava. A vida estava baseada na preparação física, na procura de alimentos, e na defesa de ameaças. Por isso, a educação do passado era o suficiente apenas para a forma como as pessoas viviam, uma vez que, não existiam tantas exigências socialmente.

Contudo, o mundo foi se tornando cada vez mais complexo e cheio de exigências. Foram surgindo novas necessidades educacionais e as práticas pedagógicas tradicionais não eram mais suficientes para desenvolver as habilidades requeridas na sociedade moderna. A partir dessa realidade, surgiram novas ciências que estudam os processos de aprendizagem, entre elas a Neurociência, cujas contribuições permitem compreender que as pessoas aprendem de diversas maneiras, em diferentes tempos, e que é importante que haja o interesse pessoal para que a aprendizagem de fato aconteça.

A aprendizagem dos educandos acontece no interior do cérebro. Por isso, é importante que o educador compreenda a maneira como o cérebro aprende. Contudo, somente entender como o cérebro funciona, talvez não seja a maneira mais eficaz de ajudar o aluno a chegar em uma aprendizagem significativa. É preciso que os conhecimentos neurocientíficos sejam utilizados no contexto educacional, para que se possa construir caminhos que propiciem uma educação de qualidade, estimulando a aprendizagem efetiva.

Desse modo, o estudo foi desenvolvido com o propósito de compreender a importância da Neurociência no processo de ensino e aprendizagem, apontar a importância dos conhecimentos neurocientíficos para a educação e a formação de professores, e analisar a relevância das neurociências nas práticas pedagógicas.

Para tanto, foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico a partir dos autores que estudam a temática da Neurociência relacionada a educação e que ajudaram na compreensão sobre o funcionamento cerebral. Os estudos teóricos ainda contemplaram as contribuições das intervenções pedagógicas na ação dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, assim como a relação entre a Neurociência e educação, e os conhecimentos neurocientíficos relacionados a formação de professores.

Em seguida, foi desenvolvido um estudo de campo por meio de observações, oficina e entrevistas com 03 (três) educadoras de uma escola municipal da cidade de São João do Rio do Peixe - PB. Com a realização das entrevistas foi possível formular um melhor entendimento sobre a importância da Neurociência para o processo de ensino e aprendizagem, assim como a relevância dos conhecimentos neurocientíficos para a formação e prática pedagógica dos professores.

Por meio das entrevistas as educadoras frisaram que os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem, as quais precisam ser sanadas para não comprometer seu processo de desenvolvimento. Dessa maneira, para que ocorra uma aprendizagem significativa, a aula deve ser prazerosa, bem elaborada e organizada com o intuito de estimular o cérebro do aprendiz a receber novas informações, sendo importante que os educadores instiguem os alunos à dúvida e a curiosidade, e potencializem o desenvolvimento de suas inteligências.

Alguns dos desafios enfrentados pelos docentes para potencializar a aprendizagem, referem-se a falta de interesse dos estudantes pelas atividades educativas oferecidas pela escola. Muitos alunos não conseguem aprender determinados conhecimentos justamente por não fazer sentido em suas vidas.

Logo, partir do domínio dos conhecimentos neurocientíficos, os educadores podem reorganizar suas práticas pedagógicas e potencializar a aprendizagem dos alunos, e por meio da estimulação cerebral despertar o interesse pelas atividades escolares. Com isso, é imprescindível que professores e especialistas em educação conheçam o funcionamento cerebral, pois a Neurociência contribui para um melhor conhecimento sobre como os seres humanos percebem, agem e aprendem.

As professoras relataram ainda que, em suas formações iniciais, não tiveram conteúdos relacionados a Neurociência e educação. Assim, no decorrer da pesquisa se percebeu a importância de que os conteúdos neurocientíficos componham a estrutura curricular da formação inicial de professores, pois as ciências que estudam o cérebro humano podem contribuir significativamente para novas teorias na formação docente, possibilitando melhorias na compreensão da aprendizagem.

Embora saber “como o cérebro aprende” não seja uma tarefa rápida e fácil no processo de ensino e aprendizagem, quando os professores estudam sobre as neurociências, podem compreender melhor como os educandos aprendem e se desenvolvem, assim como as maneiras pelas quais o corpo é influenciado pelos estímulos que recebem, e como isso interfere no processo de ensino e aprendizagem.

Após a realização da oficina, as docentes compreenderam que os conhecimentos neurocientíficos sendo estudados na graduação podem contribuir nas práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos. Quando foi apresentada as educadoras a oportunidade de conhecer sobre o funcionamento cerebral, foram criadas condições para um trabalho mais eficaz em sala de aula, possibilitando a exploração e o estímulo das capacidades cognitivas dos educandos.

Percebeu-se ainda a importância de práticas de ensino que estimulem a cognição dos educandos, pois as interações que os alunos vivenciam, envolvem aspectos biológicos, psicológicos, emocionais, sociais, e o ambiente mais propício para que estas interações sejam desenvolvidas é a escola.

Dessa forma, foi possível perceber que o domínio dos conhecimentos neurocientíficos relacionados com a educação, pode contribuir para que as educadoras ampliem seus entendimentos sobre o processo de aprendizagem, pois o conhecimento do funcionamento cerebral possibilita o desenvolvimento de um trabalho responsável e eficaz na construção de saberes em sala de aula e em toda a sociedade.

Estudar a relação entre neurociência e educação, é ter oportunidades de repensar o cotidiano na sala de aula e as práticas de ensino, sabendo que esta ciência estuda o desenvolvimento do sistema nervoso, o que possibilita ter uma visão sistematizada do aluno em um todo. Pois, tendo o conhecimento neurocientífico da aprendizagem, é possível entender o que está sendo ensinado a um “sujeito cerebral”, e potencializar o desenvolvimento de novas habilidades, maximizando o potencial da função cerebral.

Portanto, ao pensar em educação pelo olhar da Neurociência, se observa a necessidade de repensar as práticas pedagógicas, exigir um olhar mais sensível pelo aluno, que o envolva no processo da elaboração de conhecimentos, que permita o questionamento e estimule a dúvida, pois estimulando o cérebro de quem aprende, formando multiconexões e facilitando a troca de informações e de saberes, seria possível construir caminhos para a edificação de uma educação eficaz e de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Mariângela lima de; MARTINS, Inês de Oliveira Ramos. **Prática pedagógica inclusiva: a diferença como possibilidade**. Vitória, ES: GM, 2009.

ALMEIDA, Geraldo Peçanha. **Neurociências e sequência didática para educação infantil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2015.

BARBOSA, Eduardo F. **Instrumento de coleta de dados em projetos educacionais**. Publicação do Instituto de Pesquisas e Inovações Educacionais - Educativa, 1998.

BEISIEGEL, Celso de Rui. **A qualidade do ensino na escola pública**. Brasília: Liber Livro, 2006.

CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, V.8, N.3, 2010/2011.

CONSENZA, Ramon M.; GUERRA B. Leonor. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CORDÃO, Francisco Aparecido. **A LDB e a nova educação profissional**. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 28, n.1, p. 11- 23, jan./abr., 2002. Disponível em <<http://www.senac.br/BTS/281/boltec281b.htm>>. Acesso em 16 set. 2023.

CORTELLA, Mario Sergio. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos**. São Paulo: Cortez, 1998.

COSTA, Raquel Lima Silva. Neurociência e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo**. São Paulo, v. 28, p. 1-22, 2023.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. Youtube, 22 de mar. 2015. Disponível em: <https://youtu.be/7hLqaJLQ5Q4>.

FIRMINO, Laís Christyna da Silva; BRAZ, Maria Natália dos Santos. Neurociência uma revisão bibliográfica de como o cérebro aprende. Id on Line **Rev. Mult. Psic**, V.14, N. 53, 2020.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

FREIRE, Paulo. Ensinar não é transferir conhecimentos. In: FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HOUZEL, Suzana Herculano. **Neurociências na educação**. Belo Horizonte, 2010.

LAGO, Vitoriana Gomes, *et.al.* As contribuições da neurociência para a prática docente. **Research, Society and Development**, V. 10, N. 12, 2021.

LEITE, Y.U.F. **A formação de professores em nível de 2º grau e a melhoria do ensino da escola pública.** Campinas, 1994 Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista.

LIMA, Daniela da C. B. Pereira; FARIA, Juliana Guimarães; TOSCHI, Mirza Seabra. A produção do conhecimento na sociedade da informação: reflexões filosóficas sobre a pesquisa em educação. In. **Educação e Filosofia.** Uberlândia, v. 28, n. 55, p. 373-393, jan./jun. 2014.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem:** componentes do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2011.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. **Educação Unisinos.** p..14, v.18, n.18, 2014.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência e educação:** potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula. 3. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2018.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência na prática pedagógica.** 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2023.

ROTTA, N.T., OHLWEILER, L., RIESGO, R.S. **Transtornos da aprendizagem:** abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, Carla Cristina dos Santos da. **Neurociência para alfabetização.** Maringá: SHS Editora, 2020.

SILVA, Fiderisa da; MORINO, Carlos Richard Ibañez. **A importância das neurociências na formação de professores,** Momento, Rio Grande, 2012.

SILVA, Petronildo B. da, Patrícia S.; CAVALCANTE, Marília G. Menezes; FERREIRA, André G.; SOUZA, Francislé N. de. O Valor Pedagógico da Curiosidade Científica dos Estudantes. In. **Química Nova na Escola.** São Paulo, Vol. 40, N° 4, p. 241-248, novembro 2018.

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,** 2017.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Metodologia da pesquisa.** 2. ed. Curitiba: IESDEBrasil, 2009.

VALLE. L. E. L. R. Ribeiro (Org). **Novos desafios do mundo profissional.** Rio Janeiro, Walk editora, 2014.

ZARO, M. A. *et. al.* **Emergência da neuroeducação:** a hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional. **Ciências & Cognição,** v. 15, n. 1, 2010.

APÊNDICES



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

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA

Informações Básicas

- 1) - Sexo:
- 2) - Idade: anos.
- 3) - Há quanto tempo leciona?
- 4) - Qual sua área de formação? Em qual instituição se formou?
- 5) - Após a graduação, houve outros investimentos na sua formação?
- 6) - Desde quando atua como docente?
- 7) - Já atuou em outras modalidades de ensino que não o Ensino Fundamental?

Tema I: Formação de professores

- 1)- Nesta modalidade específica (EF), como vê o processo ensino/aprendizagem com os educandos?
- 2) - Das experiências que presenciou no campo da educação, qual delas considera mais significativa no seu trabalho?
- 3) - Quais as estratégias/métodos que utiliza para o ensino dos conteúdos? Em que se baseia?
- 4) - Sua prática é subsidiada pela sua formação? Como analisa sua formação para atuação com os alunos?

Tema II: Neurociência, educação e formação de professores

- 1) - De que forma você planeja suas práticas pedagógicas para a sala de aula?
- 2) - Você conhece o campo da neurociência? Qual a relação entre neurociência e educação?
- 3) - Você acha que a neurociência é importante para a formação de professores? Justifique sua resposta.
- 4) - Na matriz curricular da sua formação inicial você já teve disciplinas com conteúdos de neurociência, psicologia cognitiva ou comportamental?
- 5) - Você entende que esses conteúdos estudados podem ajudar em suas práticas em sala de aula e conseqüentemente na aprendizagem dos alunos? Justifique.
- 6) - Após a oficina na área da Neurociência, quais conhecimentos agregaram para potencializar o seu ensino?
- 7) - Após a oficina na área da Neurociência, algo mudou em sua intencionalidade ao ensinar?
- 9) - Para você, o que a oficina sobre neurociência e educação agregou no seu processo de ensino?



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

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo; As contribuições das neurociências para a educação e formação de professores, coordenado pela professora Mayslla Josefa do Nascimento Gomes e vinculado ao Centro de Formação de Professores, da Unidade acadêmica de Educação da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus Cajazeiras.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivos geral compreender os conhecimentos da Neurociência e sua relação com a educação, e as intervenções que podem potencializar as práticas pedagógicas dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como base os fundamentos neurocientíficos. Como objetivos específicos investigar a relação entre neurociência e educação; demonstrar as contribuições da Neurociência no processo de ensino e aprendizagem; e refletir a relevância da Neurociência na formação de professores e em sua prática pedagógica.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: Entrevista semiestruturada, na qual é norteadas por questões da temática estudada de forma mais espontânea, na qual as suas respostas serão utilizadas para elaboração de dados para produzir esta pesquisa, juntamente com a realização de uma oficina acerca do tema em questão. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Mas, se aceitar participar, estará contribuindo com a reflexão sobre temas como: a Neurociência e educação; o cérebro e a aprendizagem humana; os conhecimentos neurocientíficos para a formação de professores.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Esta pesquisa atende às exigências das Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), as quais estabelecem diretrizes e normas

regulamentadoras parapesquisas envolvendo seres humanos. Atende também as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), órgão colegiado interdisciplinar e independente de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como foco central defender os interesses e a integridade dos participantes voluntários de pesquisas envolvendo seres humanos e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada ao Orientador (a), Prof. Dr. José Amiraldo Alves da Silva (UAE/CFP/UFCG), fone: (85) 99931-8001, Email: amiralves2@gmail.com ou com a pesquisadora responsável pela pesquisa, cujos dados para contato estão especificados abaixo:

**Dados para contato com o responsável pela
pesquisa**

Nome: Mayslla Josefa do Nascimento Gomes

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras- PB

Endereço Pessoal: Rua Almir Pereira da Silva, N° 325 - Bairro da Estação,
São João do Rio do Peixe - PB

Endereço Profissional: Rua Sérgio Moreia de Figueiredo, S/n - Populares,
Cajazeiras - PB

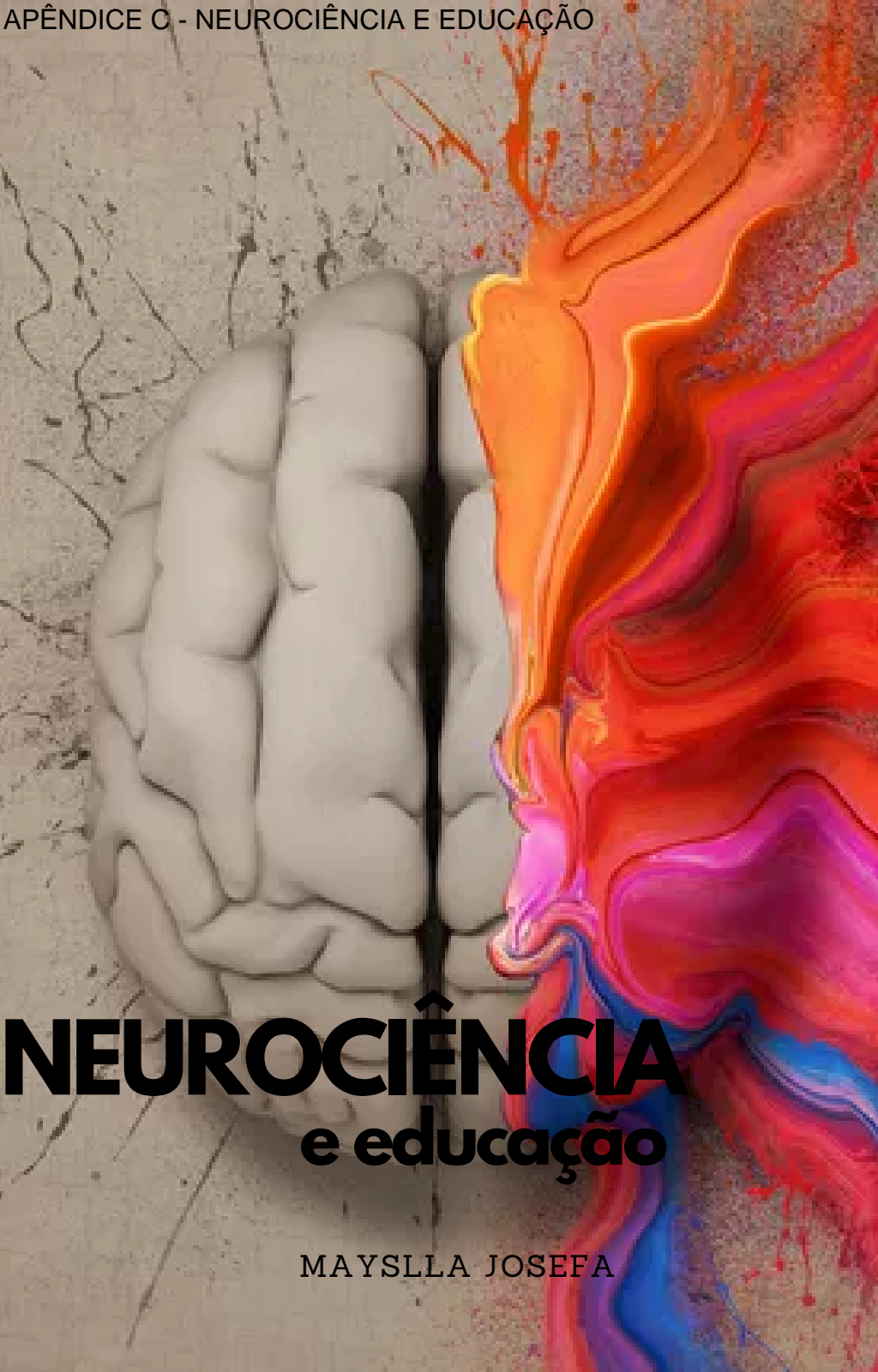
Horário disponível: 8:00 às 18:00

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será conduzida, incluindo os riscos e benefícios relacionados com a minha participação, e concordo em participar voluntariamente deste estudo.

Cajazeiras, 19 de Maio de 2023.

Assinatura ou impressão datiloscópica
do voluntário ou responsável legal

Assinatura do responsável pelo
estudo



NEUROCIÊNCIA
e educação

MAYSLLA JOSEFA

NEUROCIÊNCIA e educação

MAYSLLA JOSEFA



Sobre o e-book

Este material é direcionado à uma oficina de Formação para professoras das anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo esta, uma das etapas da pesquisa “As contribuições das Neurociências para a educação, formação de Professores e práticas pedagógicas”.

A produção desse material foi realizada através de pesquisa bibliográfica em livros e artigos científicos.



Sumário

Introdução	6
Seção 1 - Como a neurociência contribui com a educação?	8
O que é neurociência?	9
Qual o objetivo da neurociência?	10
Aspectos sobre a neurociência e educação	11
Seção 2 - Funcionamento Cerebral	14
Atividade cerebral	15

Seção 3 - Conhecimentos neurocientíficos e formação de professores	20
A importância da neurociência na formação de professores	21
Seção 4 - Práticas pedagógicas.....	24
Indicações de leituras	27
Referências	28

Introdução

Hoje se considera importante pensar e falar que a educação seja de qualidade em muitos aspectos, e que os educadores formem sujeitos críticos e reflexivos. Tendo em vista essa afirmação, surge um questionamento: considerando que o cérebro e a aprendizagem são indissociáveis, como um profissional que tem como objetivo formar sujeitos críticos e reflexivos, nas mais variadas problemáticas e assuntos em geral, desconhece o funcionamento cerebral? Conhecer o cérebro e o seu funcionamento é extremamente importante no processo educativo.

O estudo faz uma abordagem sobre o cérebro e a aprendizagem humana desde os primórdios até os dias contemporâneos. Observando também que, as práticas pedagógicas tradicionais não são mais suficientes para construir competências e habilidades que atendam as nossas necessidades. Esta realidade abriu visões para o que chamamos hoje de Neurociência.

Portanto, a partir dos estudos da neurociência, tomamos consciência de que estamos sempre em constante desenvolvimento, quanto mais as conexões dos nossos neurônios são aguçadas, mais as nossas capacidades são desenvolvidas. Pois, a nossa mente é adaptável ao treinamento, e assim, novas conexões neurais são formadas e fortalecidas em nosso cérebro em qualquer aprendizagem que aconteça na nossa vida.

Quanto mais aprendemos e nos desenvolvemos, mais combinações sinápticas são efetuadas, nos tornando capazes de fazer inúmeras atividades.

É também desenvolvido uma relação dos conhecimentos neurocientíficos atrelado à formação de professores, refletindo que, é necessário buscar um sistema de educação eficaz para todos, onde assuma um compromisso de prover o aprendizado integral a partir das exigências da sociedade moderna em que vivemos, para que assim todos possam desenvolver suas capacidades cognitivas. Para que isso ocorra, é de suma importância a estimulação do potencial do aprender de todos os indivíduos, promovendo um novo modelo pedagógico nas escolas, oportunizando um melhor desempenho individual.

É feita também, uma abordagem sobre a importância da neurociência na formação de professores, onde o uso da neurociência em sala de aula pode contribuir e muito para que haja uma educação mais justa e igualitária, se tornando menos excludente, dessa forma, o professor compreenderá melhor como ensinar, pois, existem diversas formas de aprender.

Nesta pesquisa, será abordada a relação entre neurociência e educação, investigaremos quais as contribuições da neurociência no processo de aprendizagem, e vamos refletir entre neurociência e formação de professores. Dessa forma, com este trabalho, pretende-se mostrar a ligação e a importância da neurociência atrelada à educação, a sua importância para a formação de professores e nas práticas pedagógicas.

Seção 1

COMO A NEUROCIÊNCIA CONTRIBUI COM A EDUCAÇÃO?

O que é neurociência?

Diante do contexto educacional vivido, foram observados que as práticas pedagógicas tradicionais não são mais suficientes para construir competências e habilidades que atendam às nossas necessidades. Esta realidade abriu caminhos para o que hoje chamamos de Neurociência. A Neurociência é uma ciência que estuda o sistema nervoso central através de bases científicas.

Esta área estuda o sistema nervoso central e conseqüentemente as suas ações do corpo humano, sendo elas atreladas a muitas áreas do conhecimento como a biomedicina, filosofia, bioquímica, farmacologia, sendo considerada como uma ciência multidisciplinar, uma ciência complexa, mas com muita importância para o professor e o processo de ensino aprendizagem. As autoras afirmam que, diante de pesquisas da área da Neurociência, entender o funcionamento do cérebro não diz respeito a investigar qual o melhor caminho que possa construir para que o indivíduo possa aprender, e não resulta em novas estratégias de ensino, mas sim demonstrar o motivo de certos modelos educacionais são mais eficazes do que outros.

É importante saber que, evidentemente estamos vivendo no século do estudo da mente e do cérebro. As pesquisas e estudos nessa área tem avanços significativos para o campo da neurociência, contribuindo para um melhor entendimento da mente humana. Apesar da mídia ter explorado intensamente este assunto e ter aumentado as discussões sobre este conhecimento ainda é superficial e desconectado à educação. Os estudos da neurociência com relação ao desenvolvimento humano tiveram início na metade do século XXI. Antes disso, o conhecimento que existia era voltado apenas à biologia e gene.

Os estudos evoluíram e as pesquisas eram maiores em relação ao funcionamento do cérebro, a biologia da mente. Porém, mesmo com pesquisas acerca do funcionamento da mente humana, os fatores genéticos não foram descartados ou anulados em relação ao nosso desenvolvimento, pois os estudos do ser humano não se limitam a um único ponto. A neurociência busca trazer respostas e explicar cada detalhe sobre o funcionamento do nosso cérebro, contudo, mesmo com tantas descobertas, essa ciência ainda está em andamento, pois tudo o que já foi descoberto ainda é pouco diante de sua magnitude e grandiosidade.

Qual o objetivo da neurociência?

A neurociência tem por objetivo entender os caminhos pelos quais nós percebemos, agimos, aprendemos e lembramos. O foco da neurociência não está relacionado apenas a aprendizagem do ser humano, mas também ao cérebro em seu mais amplo entendimento, para que possamos entender o comportamento humano em diversos âmbitos.

Aspectos sobre a neurociência e educação

O estudo da Neurociência nos revela a significância que o cérebro tem no processo de aprendizagem”. Na neurociência, é possível informar a educação, não fornecendo receitas ou prescrições que garantam resultados, mas sim a forma como o cérebro aprende e tende a ser mais eficiente em seu funcionamento. Enquanto a educação se refere à ciência do ensino, a neurociência é constituída como a ciência do cérebro, assim a aprendizagem tem uma interessante relação com o nosso cérebro.

É importante considerar que a ideia de que, ensinar sem levar em conta o funcionamento do cérebro seria como tentar desenhar uma luva sem considerar a existência da mão. Portanto, para que se possa entender minuciosamente o aprendizado, é impossível negligenciar o cérebro e como este funciona. A neurociência nos mostra que não nascemos prontos e sabendo de tudo, mas que podemos nos transformar a cada dia, a cada experiência e relações vividas e compartilhadas com o outro. Esta ciência também nos comprova que aprendemos de várias formas, em diferentes tempos e que é importante existir o interesse pessoal, para que a aprendizagem realmente aconteça. Cada pessoa aprende de maneira única, subjetiva e intransferível, sendo assim, responsáveis pela sua própria aprendizagem, ninguém aprende no lugar do outro ou para o outro.

Em nossa sala de aula, em casa, nas ruas, devemos refletir, pensar, compartilhar opiniões, ideias com os demais e também com os estudantes, teremos um mundo com menos desigualdades, com pessoas capazes e solidárias. É esse sonho de uma esperança de um mundo menos injusto que nos motiva a continuar a educar.

Diante do ponto de vista da neurociência, a nossa aprendizagem é compreendida como uma mudança que ocorre no sistema nervoso central, e que, quando as pessoas são submetidas a estímulos e experiências em seu cotidiano ocorrerão modificações cerebrais. Essas mudanças que ocorrem em nosso cérebro trata-se de um processo que envolvem funções nervosas superiores, como a atenção, memória, motivação, emoções e funções executivas onde atuam de forma conjunta, multi e inter-relacional entre si e juntamente de outras funções cerebrais, nos possibilitando receber e processar informações através do nosso cérebro.

Aprender é o mesmo que mudar. Quando falamos no termo aprendizagem e também em educação queremos dizer que através disso acontecem inúmeras conexões sinápticas que são realizadas através da estimulação do cérebro, que é a aprendizagem a todo o momento. Quando estimulamos uma criança, estamos fazendo com que ela se desenvolva, aprenda, mude, assim estaremos potencializando as suas habilidades. Quando estimulamos corretamente o cérebro de uma criança, estamos contribuindo para que a sua estrutura cerebral seja transformada através do aumento e fortalecimento de novas conexões sinápticas, permitindo assim, novas aprendizagens para a vida dos nossos educandos.

As pesquisas na área da neurociência que são ligadas à educação cresceram nos últimos anos. Conseqüentemente, a neurociência traz contribuições importantes na área educacional. A partir disso, vemos que a neurociência e educação se interligam, observando que, a neurociência se constitui como a ciência do cérebro e a educação como ciência do ensino aprendizagem e ambas tem uma relação de proximidade porque o cérebro tem significância no processo de aprendizagem da pessoa. Verdadeiro também seria afirmar o inverso: que a aprendizagem interessa diretamente ao cérebro.

Os educadores podem pensar em atividade de interações como instrução por pares, aprendizagem baseada em problemas e projetos, ou até mesmo, situações em que os próprios alunos já tenham mantido contato antes dele ser explorado em sala de aula. Isso possibilita que os estudantes possam não compreender conceitos ou até mesmo, associarem informações errôneas. Na visão da neurociência, isso é positivo para quem está em aprendizado, pois, cometer erros e logo corrigi-los durante a aprendizagem, os possibilita que explorem vários caminhos para resolver problemas, contudo, nem todos precisam ter uma única forma de resolução.

Com isso, ao destacar o papel do mediador do docente, pela visão da neurociência, vemos que é importante haver uma mudança significativa na prática de ensino, onde ocorra a alteração de métodos de ensino focados no professor para métodos focados nos alunos, capazes de envolver o estudante ativamente na construção de conhecimentos, e refletir criticamente sobre o aprendizado.

Seção 2

FUNCIONAMENTO CEREBRAL

Atividade cerebral

É importante conhecer os aspectos científicos da aprendizagem, da inteligência, do comportamento e dos gêneros quanto no ambiente escolar nas dimensões biológicas, psicológicas, afetiva, emocional e social do estudante em sala. Para entendermos como funciona a aprendizagem, precisaremos entender um pouco como funciona o sistema nervoso central, cujo é o principal organizador dos nossos comportamentos. Cada tipo de comportamento na nossa vida, pode ser relacionado a uma determinada área do nosso cérebro. Com isso, nós temos áreas do nosso cérebro que interpretam estímulos que nos levam a enxergar, ouvir, a compreender e falar, à cognição, planejar as nossas ações e assim por diante.

A autora relata que o cérebro humano é composto por duas hemisferas: o hemisfério direito e o hemisfério esquerdo, onde mantém conexões que trocam informações o tempo todo. O maior conjunto de conexões cognitivas que liga áreas de um hemisfério às do outro, se chama corpo caloso. Porém existe uma desigualdade dos hemisférios cerebrais, e essa é uma das respostas que se encontra para entender as diferenças biológicas, cognitivas e comportamentais entre os gêneros. É também a partir disso, que o educador precisa estudar o cérebro humano para compreender e melhorar as suas práxis em sala de aula.

O nosso cérebro é constituído por uma camada externa chamada córtex onde é extremamente enrugada de circunvoluções extensas. A nossa evolução fez com que o nosso crânio protegesse o nosso cérebro contra contusões e garantisse o seu tamanho normal, não permitindo o seu crescimento a cada mudança, a cada aprendizagem.

Os estudos atuais da neurociência têm demonstrado descobertas significativas a respeito do cérebro. É um dos principais órgãos do ser humano, se não o principal, pesando aproximadamente 1.0 Kg. O cérebro humano é capaz de aprender, associar, sentir, criar e surpreender.

O Cérebro:

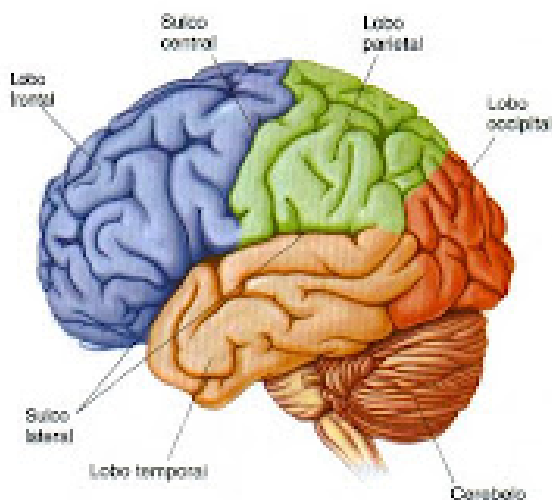


Figura 1 O Cérebro humano é a sede do pensamento e o centro de controle de todo o organismo, e suas funções são tanto espantosas quanto admiráveis.

Fonte: <http://wwwmdtbneurociencia.blogspot.com/2010/04/o-cerebro.html> arágrafo

Em nosso cérebro existem aproximadamente cem bilhões de neurônios que é basicamente a estrutura para o seu funcionamento. A nossa atividade cerebral acontece através de sinais elétricos. Basicamente, tudo o que acontece conosco seres humanos é registrado pelo cérebro, desde o nosso nascimento até a fase adulta. Em nosso nascimento, o tamanho do cérebro não é nem um terço do que ele chegará na sua fase adulta, nem em sua estrutura apresenta todos os neurônios, nem as células que irá formar ao longo da vida. O seu tamanho adulto é atingido na nossa pré-adolescência, quando temos em meados de 10 a 12 anos de idade.

O cérebro humano não pode ser considerado como um órgão único e acabado, como uma massa única, pois nele possui áreas chamadas áreas cerebrais, que são divisões, e em cada uma dessas divisões correspondem a algum tipo de comportamento humano, como sentir cheiro, fome, ouvir, ver algo, dentre várias outras, sendo capazes de realizar inúmeras tarefas que são coordenadas, reguladas e controladas por nosso cérebro, uma máquina fabulosa.

Podemos dividir o nosso cérebro em três partes: sensorial, motora e associativa. A parte sensorial é localizada na parte de trás e representa um conjunto de estruturas que recebem informações do ambiente e às processam de maneira coordenada, como se permitisse que o cérebro crie uma imagem representativa do ambiente.

A parte motora é localizada na parte mediana do cérebro, nela são gerados os nossos movimentos, comportamentos, a partir de quando captamos os nossos sentidos e são levados as outras regiões do nosso cérebro. Todo esse processo acontece por causa de uma rede de circuitos nervosos que são constituídas por bilhões de células, chamadas de neurônios.

Além de tudo isso, é importante entendermos que para ocorrer a aprendizagem não depende apenas do nosso cérebro, existem diversos fatores que estão ligados a esse acontecimento, e um deles é a saúde do educando. Quando são realizados exercícios físicos, por exemplo, estes podem contribuir para estabilizar as sinapses e manter a formação de memórias, aumentando a quantidade de neurotransmissores encontrados no cérebro, contribuindo para a saúde e sobrevivência dos neurônios. Uma alimentação saudável também contribui para a formação de células nervosas, formando sinapses e mielina, sendo responsáveis pelas conduções das informações entre as nossas redes neuronais.

Alguns outros fatores também são significantes que influenciam na aprendizagem das crianças, por exemplo: o material escolar inadequado, falta de ambiente para estudar em casa, o não acesso a livros, jornais e revistas, incentivo inadequado dos pais ou professores, pouca experiências sensoriais, motoras, perceptuais e emocionais que são importantes para o funcionamento do Sistema Nervoso Central. Portanto percebemos que as crianças podem ter dificuldades na aprendizagem mesmo que não sejam portadoras de alterações cerebrais. E justamente por esses fatores externos, os comportamentos das crianças podem diferenciar dificultando a sua aprendizagem. Para tanto, após todo esse conhecimento, é imprescindível saber um pouco sobre a Neuroeducação.

Na parte frontal do nosso cérebro, encontramos uma massa cinzenta chamada de córtex cerebral, é capaz de apresentar uma complexidade em nosso comportamento, através de associações, com memórias do passado, planos para o futuro, com objetivos e metas, permite que saiamos do presente (fig 2).

O nosso cérebro também é responsável por várias funções do nosso corpo, como a linguagem, memória e pensamento abstrato, que são compostos por pregas e sulcos, que se fossem esticados tornariam a ser maior do que aparenta ser. (fig 2).

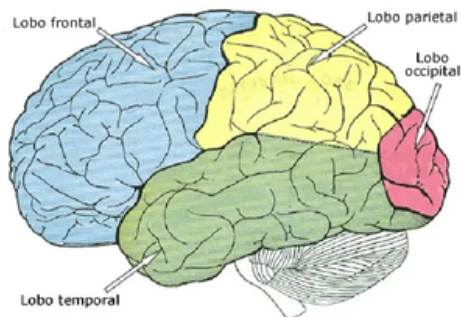


Figura 2 - O córtex cerebral é a fina camada de substância cinzenta que recobre o cérebro. Ele é uma das regiões mais importantes do Sistema Nervoso Central (SNC).

Seção 3

CONHECIMENTOS NEUROCIENTÍFICOS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A importância da neurociência na formação de professores

Hoje em dia, mesmo com tantas pesquisas acerca do funcionamento do cérebro, pensar em um diálogo entre a neurociência e a prática de ensino nas escolas ainda é um assunto desconhecido para muitos professores. A neurociência atrelada à educação constrói caminhos, para que nós, enquanto educadores, possamos mediar uma educação de qualidade por meio de recursos pedagógicos que estimulem a aprendizagem do indivíduo. Ainda assim, é importante que o professor estimule corretamente e no momento certo, para que o indivíduo possa associar e entender os conteúdos que estão sendo propostos em sala de aula.

O uso da neurociência em sala de aula pode contribuir e muito para que haja uma educação mais justa e igualitária, se tornando menos excludente, dessa forma, o professor compreenderá melhor como ensinar, pois, existem diversas formas de aprender. Essa ciência ajuda aos educadores a compreenderem uma complexa ligação entre a cognição, memória, inteligências, habilidades, aprendizagens, comportamentos e novas tecnologias, fazendo com que conheçamos as dificuldades da aprendizagem humana, não vendo isso como um fracasso, mas como uma possibilidade de reorganizar como pensamos, sentimos e convivemos em sociedade.

E é na sala de aula que se compõem novas tecnologias no desenvolvimento e no comportamento dos envolvidos com a educação. Todavia, é necessário que se reorganize a sala de aula, a escola, para que com isso possa promover uma compatibilidade dessas tecnologias como conexões possíveis com a aprendizagem. E a partir dessa realidade, os profissionais em educação precisam refletir sobre as suas atuações. As suas atitudes em sala de aula precisam ser repensadas, viabilizando o fazer dessas novas competências.

Nós, enquanto professores, especialistas em educação, procuremos entender o mínimo que seja sobre o funcionamento cerebral das crianças em que somos responsáveis. Pois o objetivo principal da neurociência em relação a nós professores é que compreendamos os processos pelos quais os seres humanos, alunos percebem, agem, aprendem e lembram.

Mesmo que existam momentos da vida humana que apresentem uma facilidade e naturalidade para que determinados eventos aconteçam, como por exemplo a fase da infância e adolescência que são primordiais em nossa vida, em quesito de desenvolvimento, a neurociência nos diz que a aprendizagem faz parte de todos os ciclos de nossas vidas, que nos desenvolvemos desde o nosso nascimento até a fase adulta e em nosso envelhecimento, mesmo que seja de diversas formas.

Hoje em dia, ainda existem escolas e programas educacionais que ignoram a capacidade humana e trabalham apenas com um currículo de grande carga informativa, em vez de utilizar uma abordagem mais reflexiva e crítica. E, evidentemente, diante deste contexto educacional que vivenciamos, é comum encontrarmos estudantes que se preparem às vésperas para uma prova ou trabalho escolar/acadêmico, ativando apenas uma memória de curto prazo, memorizando pequenas informações, e ainda assim, se preocupam apenas com o recebimento do diploma e com notas, do que necessariamente em aprender. Com isso a importância de os professores conhecerem os mecanismos neurais, sendo capazes de pensar em estratégias que modifiquem a realidade e envolvam os alunos à uma educação mais participativa. Os educadores devem mudar os seus métodos de ensino de maneira que haja uma motivação da parte dos educandos ao aprender.

Diante do que foi exposto, é fato que inúmeras situações de dificuldades na aprendizagem podem ser resolvidas ou amenizadas quando os educadores trabalham a fim de promover o desenvolvimento dos diversos estímulos neurais que são expostos, de forma que possam compreender os processos e os princípios estruturais do cérebro, conhecendo cada área funcional, organizando caminhos para a aquisição da aprendizagem, aplicando recursos sensoriais como uma ferramenta para pensar e fazer educação.

As estruturas cerebrais precisam se tornar de conhecimento dos educadores, pois são essas estruturas do nosso cérebro que fazem ligações com a aprendizagem e o comportamento humano, nos mantendo sempre em desenvolvimento, sendo importante sempre se manter explorado. Para isso, as pesquisas das ciências do cérebro humano vêm contribuindo gradativamente na prática da sala de aula, tornando de conhecimento as dimensões cognitivas, motoras, afetivas e sociais, contribuindo para a organização do sujeito que aprende e em como consequentemente, podem interferir nos ambientes em que passar.

E tudo isso que estamos discutindo sobre as neurociências e a sua importância para compreender o funcionamento do cérebro humano, de forma que possibilite caminhos de melhores práticas de ensino, não se pode pensar em outro ambiente melhor para se utilizar desse conhecimento, se não, a sala de aula. É lá que aprendemos a pensar, raciocinar, relacionar-se, viver, conviver, buscar soluções para os nossos problemas do cotidiano, crescer intelectualmente, e além de tudo, é um ambiente ideal para brincar, fazer da nossa vida mais responsável.

Seção 4

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Por muito tempo a escola era conhecida como um lugar onde os pais deixavam os seus filhos enquanto iam trabalhar. Contudo, com o passar dos anos tudo mudou, e com isso, a escola passou a ser um ambiente importante para o aprendizado. Essa importância fez com que surgissem inúmeras elaborações de estratégias, procedimentos e instrumentos técnicos-pedagógicos, visando assegurar um excelente trabalho pedagógico no caminho trilhado para o processo educativo.

Portanto, os processos pedagógicos são métodos adotados para que aconteça uma aprendizagem adequada à necessidade de cada aluno. Com isso, para que seja possível a aprendizagem do educando é necessário que o educador guie suas atividades e avaliações com o objetivo de promover resultados de aprendizagem mútua, trabalhando com um currículo comum em diversos níveis e com diferentes práticas pedagógicas.

O professor tem o dever de refletir sobre as suas ações pedagógicas que são desenvolvidas no âmbito da sala de aula, em outras palavras, deve sempre reelaborar as suas práticas com o objetivo de traçar maior capacidade de raciocínio, autonomia intelectual, pensamento crítico e ter iniciativa própria juntamente com a capacidade de visualizar e resolver problemas.

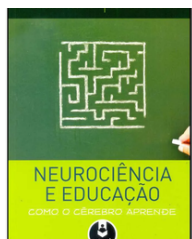
O professor cotidianamente por meio de sua prática pedagógica, atua possibilitando a relação dos estudantes com o conhecimento favorecendo e mediando reflexões, com o objetivo de proporcionar aos alunos a construção do saber, a capacidade de aprender a aprender e desenvolvendo a ética, política, o pessoal, profissional e a cidadania.

E possível ver que o sistema educacional no Brasil teve avanços consideráveis como por exemplo, na universalização e o acesso ao Ensino Fundamental. Contudo ainda se percebe que existe uma marca intensa das características históricas e sociais das inúmeras diferenças e desigualdades. A educação escolar continua necessitando melhor sua qualidade, além da necessidade de uma melhor formação docente.

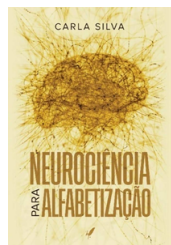
E diante de tudo isso, como fica a escola? Precisamos aceitar a escola como ela existe na atualidade, e isso significa que precisamos aceitar o novo conjunto de população que tiveram acesso a esse novo espaço . A escola hoje é um lugar que reúne todos os tipos de populações e é um espaço que repercute todos os assuntos que conturbam a vida da sociedade contemporânea

Portanto, é preciso considerar as práticas pedagógicas existentes e, a partir delas, criar novas práticas de ensino no trabalho em sala de aula, elaborar um novo currículo, uma gestão mais participativa e um novo olhar para o relacionamento da equipe escolar, alunos, pais e comunidade. Pois, além de uma nova comunidade ter acesso a escola nas últimas décadas, esta instituição precisa assumir novas características que organizem as ações pedagógicas diante dos atuais problemas advindos do processo de desigualdade econômica, social, científico e tecnológico.

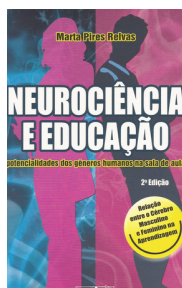
Indicações de leituras



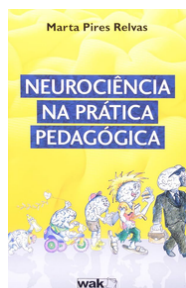
Neurociência
e Educação -
Como o
cérebro
aprende
Cosenza e
Guerra



Neurociência
para
Alfabetização
Carla Silva



Neurociência
e Educação -
potencialidad
es dos
gêneros
humanos na
sala de aula
Marta Pires
Relvas



Neurociência na
prática
pedagógica
Marta Pires
Relvas



Transtornos de Aprendizagem:
Abordagem Neurológica e
Multidisciplinar
Newra Rotta; Lygia Ohlweiler e
Rudimar Riesgo

Referências

COSENZA, Ramon M.; GUERRA, Leonor B. Neurociência e educação: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed Editora S.A, 2011.

RELVAS, Marta Pires. Neurociência e educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula. 3. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2018.

RELVAS, Marta Pires. Neurociência na prática pedagógica. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2023.

ROTTA, N.T., OHLWEILER, L., RIESGO, R.S. Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, Carla Cristina dos Santos da. Neurociência para alfabetização. N. 586. Maringá: SHS Editora, 2020.



MAYSLLA JOSEFA