**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

**KARINA MIRANDA DE BESSA**

# NEUROCIÊNCIAS E FORMAÇÃO PEDAGÓGICA DE PROFESSORES QUE ATUAM NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: entre saberes e práticas

Divinópolis
2022

**KARINA MIRANDA DE BESSA**

# NEUROCIÊNCIAS E FORMAÇÃO PEDAGÓGICA DE PROFESSORES QUE ATUAM NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: entre saberes e práticas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Profª Drª Maria Adélia da Costa

Divinópolis
2022

(Catalogação - Biblioteca Universitária – Campus Divinópolis – CEFET-MG)

Bessa, Karina Miranda de
B557p Neurociências e formação pedagógica de professores que atuam na educação profissional e tecnológica: entre saberes e práticas / Karina Miranda de Bessa. -- Divinópolis, 2022.
155f. il.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Adélia da Costa.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Campus Divinópolis, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2022.

1. Formação Pedagógica. 2. Educação Profissional e Tecnológica. 3. Neurociências e Educação 4. Trabalhos Científicos. I. Costa, Maria Adélia da. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDU: 37.013/03:377.8

Bibliotecária Responsável Maria Inês Passos Pereira Bueno CRB-6:2805

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**KARINA MIRANDA DE BESSA**

# NEUROCIÊNCIAS E FORMAÇÃO PEDAGÓGICA DE PROFESSORES QUE ATUAM NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: ENTRE SABERES E PRÁTICAS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 31 de janeiro de 2022.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

_____

Profª Drª Maria Adélia da Costa
Orientadora

_____

Prof. Dr. José Geraldo Pedrosa.
CEFET - MG

_____

Profa. Dra. Ana Maria Clementino Jesus e Silva

Examinador Externo

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por ter me dado forças pra chegar até aqui.

Aos meus pais e, em especial, a minha mãe por todos os sacríficos feitos para me proporcionar o melhor que podiam e me tornar a pessoa que sou hoje.

Ao meu esposo e aos meus filhos pela paciência, apoio e compreensão nas minhas ausências.

Aos meus sogros, à minha mãe e à minha irmã por formarem uma rede de apoio maravilhosa no cuidado com os meus filhos para que eu pudesse me dedicar a esse trabalho.

Aos colegas da primeira turma do PROFEPT do CEFET-MG campus Divinópolis pelo apoio incondicional, reciprocidade, união, trocas de saberes e ajuda em tudo o que precisei para a realização dessa pesquisa e do produto educacional. Em especial a Jéssica Almeida pelo suporte psicológico e a Hérica que solicitamente contribuiu para arte gráfica do E-book que essa pesquisa gerou.

A todos os professores do mestrado pelas contribuições, ideias, apoio, trocas e aprendizados. Em especial ao professor Dr. José Geraldo Pedrosa que lançou a ideia fundamental da demanda que subsidiou o meu projeto de pesquisa e com solicitude e presteza trouxe muitas contribuições durante o processo de qualificação, assim como a professora Dra. Roberta Pasqualli.

Aos gestores e ao corpo docente do SENAC-MG, unidade Divinópolis, por abraçarem esse projeto junto comigo e pela confiança, gentileza e solicitude em participar da pesquisa de campo, da elaboração e aplicação do curso de capacitação pedagógica. Obrigado a toda essa equipe com quem tanto aprendi.

Aos professores e doutores José Geraldo Pedrosa e a Ana Maria Clementino Jesus e Silva por tão gentilmente aceitarem o convite para comporem a banca de defesa dessa dissertação.

E à minha inspiradora orientadora Dra. Maria Adélia da Costa que me guiou em todas as etapas da realização dessa pesquisa com leveza, sabedoria, compreensão e humildade, fazendo com que essa jornada se tornasse inesquecível e enriquecedora para minha formação humana integral.

“A prática de pensar a prática é a melhor maneira de pensar certo.”

Paulo Freire (2002)

## RESUMO

A investigação sobre o tema Neurociências e formação pedagógica de professores que atuam na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) justifica-se pela sua relevância e influência direta na qualidade da educação nessa modalidade de ensino. Além disso, ao fazer um breve apanhado no banco de teses e dissertações da CAPES, é possível perceber que há uma escassez de pesquisas em educação que se dedicam a estudar sobre a temática. Para a realização deste trabalho, a metodologia escolhida foi a pesquisa-ação, em que a coleta, a análise de dados e a intervenção ocorrem de forma dinâmica durante o processo, assim como o estudo de caso que este trabalho produziu. A realização desta pesquisa aconteceu em uma instituição pertencente ao Sistema S de ensino técnico e profissionalizante, durante o 1º semestre de 2021. Para tanto, propôs-se conhecer o perfil dos professores que lecionam na EPT, sua formação inicial e continuada, bem como investigar os principais desafios que eles enfrentam no decorrer da prática educativa. Assim, em conjunto com os participantes da investigação, foram elencadas as principais demandas desses educadores em relação à prática pedagógica e foram selecionados temas relativos à educação que pudessem vir ao encontro de suas necessidades. Nesse contexto, assuntos relacionados às Neurociências e à aprendizagem foram escolhidos pelos participantes da pesquisa para serem abordados durante uma formação continuada. Após esse levantamento, foi elaborado e aplicado um curso de capacitação pedagógica em que foi desenvolvida uma série de oficinas cujo objetivo era auxiliar os professores a superarem os dilemas do seu cotidiano em sala de aula e demonstrar como otimizar o processo de ensino e aprendizagem. Os conteúdos e recursos metodológicos adotados durante o curso de capacitação pedagógica que teve por tema Neurociências aplicadas à Educação resultaram em um guia didático no formato de e-book como produto educacional. Esse guia poderá ser distribuído para contribuir na formação continuada de outros docentes que lecionam em diversas instituições de ensino. Portanto, o objetivo geral deste trabalho foi identificar os desafios didático-pedagógicos dos docentes que lecionam na EPT. A fundamentação teórica para subsidiar a elaboração e a realização deste trabalho é composta por autores como: Costa (2012), Machado (2008), Moura (2008), Pena (2014) e Oliveira (2006), que desenvolveram investigações pertinentes acerca da formação de professores para a EPT e sobre a prática pedagógica desses docentes na promoção da aprendizagem dos alunos. Também, Meneses Filho e Costa (2017) e Souza e Rodrigues (2017) embasaram uma análise histórica de alguns marcos importantes da legislação que regulamentou a formação de professores para lecionarem na EPT. Além desses, outros autores foram imprescindíveis para o embasamento teórico referente aos conceitos basilares das Neurociências e da aprendizagem como Cosenza e Guerra (2011) Grossi et al. (2014) e Wolfe (2004). Os resultados dessa investigação apontaram a necessidade de formação pedagógica dos docentes que lecionam na EPT, visto que muitos não a possuem. Além disso, encontrou-se um caminho promissor para a formação inicial e continuada de professores referente às contribuições dos conhecimentos das Neurociências aplicados à Educação.



**Palavras-chaves**: Formação pedagógica. Educação Profissional e Tecnológica. Neurociências e aprendizagem

## ABSTRACT

The investigation on the topic of Neurosciences and pedagogical training of teachers who work in Professional and Technological Education (PTE) is justified by its relevance and direct influence on the quality of education in this type of teaching. Furthermore, when making a brief overview of the CAPES theses and dissertations database, it is possible to notice that there is a lack of research in education dedicated to studying the subject. To carry out this work, the chosen methodology was action research, in which data collection, analysis and intervention occur dynamically during the process, as well as the case study that this work produced. This research was carried out in an institution belonging to the S System of technical and vocational education, during the 1st semester of 2021. Therefore, it was proposed to know the profile of the teachers who teach at the PTE, their initial training and continued, as well as investigating the main challenges they face in the course of educational practice. Thus, together with the research participants, the main demands of these educators in relation to pedagogical practice were listed and themes related to education that could meet their needs were selected. In this context, subjects related to Neurosciences and learning were chosen by research participants to be addressed during continuing education. After this survey, a pedagogical training course was designed and applied, in which a series of workshops were developed, whose objective was to help teachers overcome the dilemmas of their daily lives in the classroom and demonstrate how to optimize the teaching and learning process. The contents and methodological resources adopted during the pedagogical training course that had as its theme Neurosciences applied to Education resulted in a didactic guide in the form of an e-book as an educational product. This guide can be distributed to contribute to the continuing education of other teachers who teach at different educational institutions. Therefore, the general objective of this work was to identify the didactic-pedagogical challenges of teachers who teach at PTE. The theoretical foundation to support the elaboration and realization of this work is composed by authors such as: Costa (2012), Machado (2008), Moura (2008), Pena (2014) and Oliveira (2006), who developed relevant investigations about training. of teachers for PTE and on the pedagogical practice of these teachers in promoting student learning. Also, Meneses Filho and Costa (2017) and Souza and Rodrigues (2017) supported a historical analysis of some important milestones in the legislation that regulated the training of teachers to teach at PTE. In addition to these, other authors were essential for the theoretical foundation regarding the basic concepts of Neurosciences and learning, such as Cosenza and Guerra (2011) Grossi et al. (2014) and Wolfe (2004). The results of this investigation pointed to the need for pedagogical training for teachers who teach at PTE, as many do not have it. In addition, a promising path was found for the initial and continuing education of teachers regarding the contributions of Neuroscience knowledge applied to education.

.



**Keywords**: Pedagogical training. Professional and Technological Education. Neurosciences and learning

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES


Quadro 1 - Descrição de produtos técnicos-tecnológicos.....19

Figura 1 - Saberes implicados na atividade docente.....34

Figura 2 - Entidades do Sistema S.....56

Figura 3 - Fases da análise de conteúdo.....60

Figura 4 - Perfil acadêmico dos professores participantes da pesquisa.....62

Figura 5 - Titulação dos professores participantes da pesquisa.....63

Figura 6 - Principais desafios da docência no início da profissão.....68

Quadro 2 - Incursão na profissão docente.....66

Figura 7 - Principais desafios da docência enfrentados na atualidade.....70

Figura 8 - Tempo de docência na EPT.....71

Figura 9 - Respostas sobre a formação inicial e a preparação para a superação dos desafios enfrentados na prática docente.....73

Figura 10 - Áreas de interesse em formação continuada.....74

Figura 11 - Temas pedagógicos de interesse para formação continuada.....74

Figura 12 - Categorias de resposta para a pergunta: “O que você considera necessário ser feito para melhorar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula?”.....75

Figura 13 - Distribuição carga horária do curso.....78

Figura 14 - Estrutura de um neurônio.....80

Figura 15 - Sinapses.....81

Quadro 3 - Funções dos principais neurotransmissores .....82

Figura 16 - Aumento das conexões neurais nos primeiros anos de vida.....84

Figura 17 - O cérebro trino.....85

Figura 18 - Sistema Límbico.....86

Quadro 4 - Funções das principais estruturas do sistema límbico.....86

Figura 19 - Divisão e funções dos lobos cerebrais.....87

Figura 20 - Influência de cada área cerebral na comunicação.....89

Figura 21 - A Pirâmide de William Glasser.....91

Figura 22 - Lanterna na janela.....92

Figura 23 - Esquema de consolidação da memória.....97
Figura 24 - Tipos de memória.....99
Figura 25 - Curva de esquecimento de Ebbinghaus.....102
Figura 26 - Curva do esquecimento e retenção de Ebbinghaus.....102
Figura 27 - Técnica IDEA para alteração do estado emocional.....107
Figura 28 - Subdivisões das Funções executivas.....108
Figura 29 - Amadurecimento do córtex cerebral dos 5 aos 20 anos de idade.....109
Figura 30 - Teoria do fator G.....112
Figura 31 - Elementos da teoria Multifatorial da inteligência..... 113
Figura 32 - Tipos de inteligências múltiplas.....114
Figura 33 - Pirâmide das formas de aprendizado.....116
Figura 34 - Avaliação do curso de capacitação pedagógica em 7 quesitos.....126
Figura 35 - Nível de satisfação dos docentes em relação ao curso.....127
Figura 36 - Nível de convicção dos docentes sobre a capacidade dos conhecimentos.. neurocientíficos otimizarem a prática pedagógica.....128

## ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---|---|
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CBAI | Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial |
| CEFET-MG | Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais |
| EPT | Educação Profissional e Tecnológica |
| EPTNM | Educação Profissional Técnica de Nível Médio |
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| MP | Mestrado Profissional |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases |
| ProfEPT | Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica |
| PTT | Produto Técnico Tecnológico |
| QI | Quociente de inteligência |
| SENAC - | Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial de Minas Gerais |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| TICs | Tecnologias da Informação e Comunicação |
| TDIC | Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação |
| UC | Unidade de contexto |
| UR | Unidade de Registro |

**SUMÁRIO**

1. INTRODUÇÃO ..... 14

2. REFERENCIAL TEÓRICO ..... 22
2.1. Trajetória histórica das legislações brasileiras que regulamentam a formação de professores para EPT no Brasil ..... 22
2.2. Dimensões dos saberes docentes ..... 33
2.3. Formação e prática docente na Educação Profissional e Tecnológica: características e desafios ..... 36
2.4. Práticas educativas inovadoras em tempos de ensino remoto ..... 43
2.5. Neurociências e aprendizagem ..... 46

3. METODOLOGIA DE PESQUISA ..... 54
3.1. A instituição pesquisada ..... 55
3.2. Etapas da pesquisa ..... 58
3.3. Critérios de inclusão e exclusão ..... 60
3.4. Metodologia de análise de dados ..... 60

4. ANÁLISE DE DADOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES ..... 61
4.1. Categorias de análise dos dados de pesquisa ..... 62
A – Formação acadêmica dos participantes da pesquisa ..... 62
B – Titulação e formação pedagógica ..... 63
C – Tempo de docência na EPT e formas de incursão ..... 66
D – Desafios da prática docente ..... 69
E – Formação continuada ..... 74

5. PRODUTO EDUCACIONAL ..... 77
5.1. O curso de capacitação pedagógica ..... 77
5.2. Temas da neurociência cognitiva que foram abordados no curso de capacitação pedagógica ..... 79
5.2.1 Anatomia e fisiologia do cérebro humano ..... 80
5.2.2 Como o cérebro aprende ..... 90
5.2.3 Processos atencionais ..... 92
5.2.4 Perfis de aprendizagem e o uso dos sentidos na sala de aula ..... 95
5.2.5 Aprendizagem e o funcionamento da memória ..... 96
5.2.6 Tipos de memória ..... 99
5.2.7 Relação entre a memória e a aprendizagem ..... 101
5.2.8 Técnicas de estudo eficientes ..... 103
5.2.9 O papel das emoções na aprendizagem ..... 103
5.2.10 Funções executivas e seu papel na construção do conhecimento ..... 106
5.2.11 Conceito de inteligência e múltiplas inteligências ..... 110
5.2.12 Metodologias ativas que favorecem a aprendizagem significativa ..... 115
5.3. Registro de atividades realizadas durante a pesquisa e a realização do curso de capacitação pedagógica ..... 120
5.4. Análise do questionário de avaliação do produto ..... 125

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 131

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....136

APÊNDICE I: QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS..... 141

APÊNDICE II TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE GRAVAÇÃO E USO DE IMAGEM E SOM.....142

APÊNDICE III QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO ´PRODUTO EDUCACIONAL.....143

APÊNDICE IV: PLANO DE ENSINO DO CURSO DE CAPACITAÇÃO PEDAGÓGICA.....145

ANEXO I: PARECER CONSUBSTANCIADO EMITIDO PELA CEP DO CEFET – MG.....150

ANEXO II: FOTOS DOS ENCONTROS DO CURSO DE CAPACITAÇÃO PEDAGÓGICA.....156

## 1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa se propôs a problematizar cenários de lacunas de formação docente na educação profissional e tecnológica. O problema dessa situação centra-se no debate de que a profissão-professor exige saberes específicos dos cursos de formação docente, das licenciaturas ou de formação pedagógica.

Este estudo descortina o ideário dualista de que há um saber teórico independente de um saber prático. Nesse caso, grifa-se a relação intrínseca entre saberes e práticas, fundamentados em conhecimentos sócio-histórico-culturais e científico-tecnológicos, que estruturam o campo da educação.

Na contemporaneidade, ainda nas primeiras décadas do século XXI, experimenta-se o avanço tecnológico, expresso pelo alto fluxo de informações e pelas mudanças nas formas de comunicação e interação social. Considerando que as instituições de ensino se integram nesse contexto social, científico e tecnológico, é possível pressupor que exista uma lacuna entre a estrutura organizacional, didático-pedagógica, educacional – fundamentada em metodologias e teorias tradicionais – e os educandos – sujeitos contemporâneos de uma era digital.

A chamada “geração Z” é composta por pessoas que nasceram entre 1995 e 2010, inseridas em uma cultura digital, que, portanto, tendem a dominar as tecnologias da informação de forma mais eficaz do que muitos de seus próprios professores, geralmente pertencentes às gerações X (entre 1965 e 1979) e Y (entre 1980 e 1994).

Como é referenciado no artigo *The Net Generation in the Classroom*, de Scott Carlson, publicado em 2005 no *The Chronicle of Higher Education 1*, essa geração, da qual a maioria dos estudantes que frequentam os cursos de educação profissional e tecnológica de nível médio faz parte, possui características bem marcantes. Dentre elas, cita-se a facilidade no uso de recursos tecnológicos; a dificuldade em manter a atenção por muito tempo; a confiança em sua capacidade de fazer várias coisas ao mesmo tempo; o excesso de informações e a perigosa crença de que sabem tudo.

Diante desse cenário, surge um impasse: *como ensinar essa geração e promover uma aprendizagem efetiva?* Questões como essa desafiam a educação a

romper com as formas tradicionais de ensino e a promover mais do que a mera reprodução de conteúdo. Faz-se imprescindível preparar os estudantes para gerirem o acesso às informações, bem como ensiná-los a selecionar, organizar e relacionar os fatos para, então, transformar todo o conteúdo em conhecimento.

Nesse sentido, a aprendizagem dos alunos deve ser o foco de toda a prática pedagógica dentro dos espaços educativos. O sucesso do processo de escolarização é pautado pelo quanto o aluno se desenvolveu por meio daquilo que aprendeu. A autora desta pesquisa, ao longo de mais de uma década de atuação como professora dos anos iniciais do ensino fundamental, se voltou para o processo de aprendizagem dos seus alunos. Durante sua prática pedagógica, entre *erros* e *acertos*, surgiram várias inquietações e problematizações, como: *por que alguns alunos aprendem mais rapidamente que outros? Quais seriam as causas das dificuldades de aprendizagem que alguns alunos possuem? E como ajudá-los a superar essas dificuldades?*

Todas essas questões levaram esta investigadora a pesquisar mais sobre as dificuldades de aprendizagem, suas causas e caminhos para superá-las. Os estudos e pesquisas sobre o tema guiaram um processo de muitas descobertas e conhecimento. Um dos achados desses estudos foi compreender a importância da atuação dos professores no auxílio da superação das dificuldades de aprendizagem dos educandos.

Para tanto, pode-se afirmar que ainda há muito o que fazer. O contexto educacional brasileiro é marcado por uma desprofissionalização da imagem e da carreira docente, como afirma De Paula Junior (2012). Ela pode ser percebida por meio de fatores como: o desinteresse dos jovens em seguir a carreira de professor, a desvalorização dos professores por parte da sociedade, a precariedade das condições de trabalho nas escolas públicas, alunos desinteressados e desmotivados, e a ausência de políticas públicas que promovam a valorização e a elevação da formação docente. Esses são apenas alguns itens de uma extensa lista de desafios enfrentados nesse segmento. Com o intuito de auxiliar na superação desses desafios, uma formação pedagógica, seja ela inicial ou continuada, se faz imprescindível.

No que se refere à formação de professores para atuar na educação profissional e tecnológica (EPT), percebe-se, a partir de estudos como Costa (2012), Moura (2008) e Pena (2014), que existe uma ausência, fragilidade e descontinuidade das políticas

públicas que regulamentam e normatizam essa modalidade de ensino de forma específica e objetiva. Além disso, segundo pesquisas realizadas por Costa (2012), Moura (2008) e Pena (2014), grande parte dos profissionais que lecionam nesse nível de ensino não possuem, sequer, uma formação pedagógica consistente que os capacite para lecionar especificamente na EPT.

Essa realidade fica evidente ao se analisar os dados do INEP (2020) apresentados na Sinopse Estatística da Educação Básica em relação à formação docente dos professores que atuam na EPT. Esses dados mostram que uma quantidade mínima dos docentes possui apenas o ensino fundamental, enquanto 3,3% possuem ensino médio, 39,4% graduação e 57,3% pós-graduação. Observa-se também que, dentre aqueles que possuem graduação, 43,3% não possuem licenciatura. Portanto, pode-se afirmar que quase metade dos professores que lecionam na EPT não cursaram licenciatura. Resta questionar se e como a ausência dessa formação pode interferir na prática docente.

Portanto, a escolha da temática acerca da formação pedagógica dos docentes que atuam na EPT justifica-se por sua relevância e influência direta na qualidade da educação profissional e tecnológica. Não obstante, ao fazer uma busca no catálogo de teses e dissertações da CAPES, utilizando descritores sobre formação de professores na EPT, constatou-se que a temática ainda é um nicho a ser desbravado por pesquisadores.

O número de trabalhos sobre o tema, produzidos no período de 2017 a 2020, totalizou 42 dissertações e nenhuma tese foi encontrada. Esse quantitativo, se comparado ao montante de trabalhos sobre formação de professores, no mesmo período, em todas as áreas de concentração, soma-se a um total de 302.734 produções acadêmicas. A partir desses indicativos entende-se a existência de uma escassez de pesquisas que se dedicam a estudar especificamente sobre a formação docente em cursos da EPT. Essa lacuna foi anteriormente anunciada em trabalhos como os de Costa (2012) e Pena (2014).

Por essas circunstâncias, durante o Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, considerou-se a importância de possibilitar visibilidade ao tema *formação docente na Educação Profissional e Tecnológica*, bem como contribuir

com a formação continuada desses professores por meio da apresentação de conhecimentos das neurociências aplicados à educação. Portanto, estima-se que esta pesquisa, assim como o produto educacional gerado a partir dela, possam contribuir efetivamente com estratégias e ações que motivem a formação continuada de docentes da EPT.

Para tanto, o presente trabalho foi realizado em uma instituição de educação profissional e tecnológica pertencente ao Sistema S de ensino por meio da pesquisa-ação e do estudo de caso. Durante a investigação foram constatadas ausências na formação pedagógica do corpo docente dessa instituição e observou-se o interesse desses profissionais em participar de formação continuada tanto em suas áreas específicas de atuação, como na área da educação, em neurociências e aprendizagem.

Dessa forma, este estudo constatou que um conhecimento fundamental para o educador é a compreensão de como ocorre o processo de aprendizagem do ponto de vista neurológico. Nesse sentido, os conhecimentos advindos das neurociências aplicados à educação têm muito a contribuir para a prática docente. As neurociências constituem um vasto campo do saber que se dedica a estudar o funcionamento do sistema nervoso central e suas funcionalidades. Essa área do conhecimento científico se debruça a investigar basicamente três elementos: o cérebro, a medula espinhal e os nervos periféricos. Mas, para manter o foco deste trabalho, pretende-se ater-se somente à dimensão do cérebro e às funções específicas desse órgão relacionadas à aprendizagem.

O uso do termo neurociências no plural justifica-se pelo fato de que esse vasto campo do saber abarca várias áreas de estudos. Segundo Grossi *et al.* (2014) as neurociências dedicam-se a estudar 6 grandes áreas de conhecimento, sendo elas: molecular, celular, sistêmica, comportamental, clínica e cognitiva. Esta última pesquisa sobre as capacidades mentais mais complexas como aprendizagem, linguagem, memória, planejamento e atenção. Portanto, para delimitar o tema desta investigação, pretende-se aprofundar mais nos conhecimentos oriundos da neurociência cognitiva, chamada também de neurociência da aprendizagem.

Mesmo diante da importância dos conhecimentos das neurociências para o processo de ensino e aprendizagem, a realidade brasileira mostra que esses saberes

ainda estão distantes da formação profissional de muitos professores. Um levantamento realizado por Grossi *et al.* (2014) nos cursos de Pedagogia no Brasil mostrou que, das 352 matrizes curriculares analisadas, apenas 6,25% contemplavam neurociências ou áreas correlatas. Esses autores também investigaram a presença de disciplinas relacionadas às neurociências nos cursos de Programas Especiais de Formação Pedagógica para docentes que não possuem licenciatura. Pela análise das matrizes consultadas desses cursos, nenhuma das instituições pesquisadas contemplava as disciplinas de neurociências ou de áreas correlatas em seus cursos. “Esses dados revelam que existe uma deficiência na formação do professor quanto ao conhecimento e aplicação da neurociência na educação” (GROSSI *et al.*, 2014, p. 35).

Assim, diante dos resultados do presente trabalho, foram constatadas falhas na formação pedagógica dos professores investigados, detectou-se os principais desafios que esses profissionais enfrentam em sua prática pedagógica e como os conhecimentos neurocientíficos poderiam ajudar no enfrentamento das demandas encontradas e, por fim, foi elaborado um produto educacional em resposta ao contexto pesquisado.

Trata-se de um curso de capacitação pedagógica que tem por tema: Neurociências Aplicadas à Educação Profissional e Tecnológica. O desenvolvimento desse curso foi avaliado pelos participantes e resultou em um guia didático em formato de e-*book* com os conteúdos tratados durante a formação continuada. Esse documento poderá nortear iniciativas semelhantes em outros contextos que possuem demandas similares às encontradas neste trabalho investigativo.

A elaboração e validação de um produto educacional é uma exigência do mestrado profissional (MP) o qual, distintamente do Acadêmico, exige que o pós-graduando desenvolva uma produção técnica-tecnológica (PTT), um processo ou produto educativo, que deve ser aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo (CAPES, 2020).

No caso específico desta pesquisa, ela se insere na área 46 – Ensino – da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A Área de Ensino considera e descreve os PTTs, conforme apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1 – Descrição de produtos técnicos-tecnológicos**

| | | |
|---|---|---|
| PTT1 | Material didático/instrucional | propostas de ensino envolvendo sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, roteiros de oficinas; material textual, como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários; mídias educacionais, como vídeos, simulações, animações, videoaulas, experimentos virtuais e áudios; objetos de aprendizagem; ambientes de aprendizagem; páginas de internet e blogs; jogos educacionais de mesa ou virtuais e afins, entre outros; |
| **PTT2** | **Curso de formação profissional** | **atividade de capacitação criada, atividade de capacitação organizada, cursos, oficinas, entre outros;** |
| PTT3 | Tecnologia social | produtos, dispositivos ou equipamentos; processos, procedimentos, técnicas ou metodologias; serviços; inovações sociais organizacionais; inovações sociais de gestão, entre outros; |
| PTT4 | Software/Aplicativo | aplicativos de modelagem, aplicativos de aquisição e análise de dados, plataformas virtuais e similares, programas de computador, entre outros; |
| PTT5 | Eventos Organizados | ciclos de palestras, exposições científicas, olimpíadas, expedições, feiras e mostras científicas, atividades de divulgação científica, entre outros; |
| PTT6 | Relatório Técnico | - |
| PTT7 | Acervo | curadoria de mostras e exposições realizadas, acervos produzidos, curadoria de coleções, entre outros; |
| PTT8 | Produto de comunicação | produto de mídia, criação de programa de rádio ou TV, campanha publicitária, entre outros; |
| PTT9 | Manual/Protocolo | guia de instruções, protocolo tecnológico experimental, aplicação ou adequação tecnológica; manual de operação, manual de gestão, manual de normas e/ou procedimentos, entre outros; |
| PTT10 | Carta, mapa ou similar. | - |

Fonte: Elaborado pela autora a partir de CAPES (2020), grifo nosso.

Diante das possibilidades de desenvolvimento de um produto educacional, optou-se pela escolha do PTT2 – curso de formação profissional. Essa escolha foi embasada no entendimento de que há lacunas de formação docente na EPT que carecem ser trabalhadas de forma crítica, ativa e criativa, visando a formação de jovens trabalhadores com capacidade de desenvolver o pensamento crítico.

Sendo assim, considerou-se que provocar discussões e reflexões sobre saberes e práticas docentes seria uma forma de contribuir, por meio de uma intervenção pedagógica, com a transformação socioeducacional dos atores participantes da pesquisa, bem como dos sujeitos sociais diretamente e indiretamente envolvidos nesse processo de formação profissional.

Para tanto, o objetivo geral deste trabalho foi identificar os desafios didático-pedagógicos dos docentes que lecionam na EPT.

Os objetivos específicos foram:

- Mapear o perfil de formação acadêmica – inicial e/ou continuada – dos professores que atuam na EPT;
- Buscar fundamentação teórica para compreender a formação pedagógica e a prática docente dos professores em questão;
- Investigar, a partir das percepções dos participantes da pesquisa, temas que possam colaborar com a melhoria de práticas pedagógicas, e;
- Promover uma reflexão acerca da prática pedagógica através da apresentação de conhecimentos da Neurociência Cognitiva e da Educação que possam vir ao encontro das necessidades apresentadas pelos professores que atuam na EPT.

A fundamentação teórica para subsidiar a elaboração e a realização deste trabalho é composta por autores como: Costa (2012), Machado (2008), Moura (2008), Pena (2014) e Oliveira (2006), que desenvolveram investigações pertinentes acerca da formação de professores para EPT e sobre a prática pedagógica desses docentes na promoção da aprendizagem dos alunos.

Além desses autores, Meneses Filho e Costa (2017) e Souza e Rodrigues (2017) embasaram uma análise histórica de alguns marcos importantes da legislação que regulamentou a formação de professores para lecionarem na EPT, desde as primeiras escolas de aprendizes e artífices criadas a partir de 1909, até a última resolução que normatiza a formação de professores, sancionada em 19 de dezembro de 2019.

Como referencial teórico que embasou a estruturação do produto educacional, buscou-se por autores que, além de retratar como as neurociências podem contribuir para a melhoria da educação, discorrem sobre conceitos basilares das neurociências

aplicadas à aprendizagem, como Cosenza e Guerra (2011), Grossi *et al.* (2014) e Wolfe (2004).

Esta dissertação está organizada em 4 capítulos, além desta introdução e das considerações finais. O primeiro destina-se a situar o leitor no que diz respeito ao referencial teórico que subsidiou as análises e o desenvolvimento do tema. No segundo capítulo apresenta-se a metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho, incluindo todas as etapas do processo. O terceiro capítulo traz a análise dos dados coletados durante a realização da pesquisa que subsidiaram a elaboração do PTT. No quarto e último capítulo, descreve-se todo o processo de organização e desenvolvimento do produto educacional, desde a fundamentação teórica à aplicação, bem como a sua validação.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será discutido o referencial teórico que embasou a pesquisa e o PTT desenvolvido. Portanto, refere-se a uma fase importante para a consistência científica desta investigação. Considerando a finalidade de atender os objetivos deste estudo – identificar os desafios didático-pedagógicos dos docentes que lecionam na EPT e buscar fundamentação teórica para compreender a formação pedagógica e a prática docente dos professores em questão —, definiu-se os seguintes temas a serem tratados nesta seção: I) Aspectos normativos legais de regulamentação da formação de professores para a EPT; II) Saberes docentes; III) Formação e prática docente na EPT; IV) Ensino remoto e; V) Neurociências e aprendizagem.

### 2.1. Trajetória histórica das legislações brasileiras que regulamentam a formação de professores para EPT no Brasil

As discussões acerca da necessidade e exigência de formação pedagógica para docentes na EPT não são algo recente. O problema é a ausência de políticas públicas consistentes e contínuas que assegurem e mantenham uma rede de formação específica para essa categoria de professores, conforme salientam Moura (2008) e Costa (2012).

Ao fazer uma análise histórica das políticas públicas para formação de professores para atuarem na EPT, é possível perceber alguns paradigmas que se reproduzem ao longo do tempo. De uma maneira geral, pode-se afirmar que os programas elaborados e oferecidos pelos governos consideraram essa modalidade de ensino como um elemento imprescindível para formar mão de obra qualificada para o mercado de trabalho, mas não demonstraram interesse em promover programas de formação docente de maneira contínua, elaborada e permanente, optando, na maioria das vezes, por programas especiais de formação de caráter urgente e provisório.

Diante disso, concorda-se com a fala de Oliveira (2006, p. 168) quando afirma que “a formação de professores do ensino técnico vem sendo tratada, no país, como algo especial, emergencial, sem integralidade própria, que carece de marco regulatório e de estudos a respeito”.

Pode-se observar isso a partir do resultado de pesquisas que se dedicaram a fazer uma análise histórica acerca do tema, como os trabalhos realizados por Meneses Filho e Costa (2017), Souza e Rodrigues (2017) e vários outros autores que transcorreram sobre o assunto. Estima-se que a preocupação em oferecer formação para os professores que instruíam e ensinavam um ofício começou por volta do início do século XX, sendo, portanto, recente na história do Brasil.

A necessidade de investir nesse tipo de formação se deu, em maior escala, a partir de 1909, por meio da promulgação do Decreto nº 7.566 que regulamentou a criação, nas capitais dos Estados da União, de Escolas de Aprendizes e Artífices para o ensino profissional primário e gratuito (BRASIL, 1909).

Esse decreto sinaliza o início do desenvolvimento das atividades industriais no Brasil e indica que a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices foi uma resposta à demanda crescente de profissionais capacitados, visto que se passaria da manufatura para uma produção industrial em larga escala no decorrer dos anos (BRASIL, 1909).

Nota-se que o direcionamento das primeiras escolas de aprendizes e artífices seria, conforme apontava a legislação: “não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensável preparo técnico e intelectual, como fazê-los adquirir hábitos de trabalho profícuo, que os afastará da ociosidade ignorante, escola do vicio e do crime” (BRASIL, 1909, p. 1). Isso evidencia o olhar equivocado que marcou o início do ensino profissional no Brasil e que tende a prevalecer na nossa cultura.

Para tornar possível o funcionamento das referidas instituições, era necessário capacitar professores para lecionar. Surgiram então algumas escolas com essa finalidade. Uma delas, a Escola Normal de Artes e Ofícios Venceslau Brás, ganhou grande notoriedade na literatura acerca do tema. O Decreto nº 1.880, de 11 de agosto de 1917, estabeleceu a criação da Escola Normal de Artes e Ofícios Venceslau Brás, que deveria formar mestres capazes de instruir aprendizes a adquirirem um ofício e atuarem em fábricas e oficinas (BRASIL, 1917).

Além disso, Souza e Rodrigues (2017) contam que, ao longo dos 20 anos da existência dessa instituição, suas atividades foram alvo de críticas e questionamentos sobre a efetivação da finalidade para a qual foi criada. As críticas aumentaram principalmente quando a escola foi aberta para o público feminino, pois a presença de mulheres na formação para atividades industriais não era bem quista. Em 1937 a escola foi fechada, alegando-se que não cumpriu seu objetivo e seu prédio foi demolido para dar lugar a outra instituição com o intuito de atender as exigências industriais do mercado de trabalho.

Posteriormente, foi criada a Escola Técnica Nacional por meio do Decreto-Lei nº 4.127, de 25 de fevereiro de 1942, com objetivo de atuar na "formação de artífices, mestres e técnicos para a indústria nacional em crescimento, além da preparação de pessoal docente e administrativo para o Ensino Industrial" (SOUZA; RODRIGUES, 2017, p. 625).

Para tanto, foram criados cursos para formar profissionais das áreas técnicas e também destinados à formação de professores que abrangiam " cursos de Didática e o de Administração do Ensino Industrial" em que "eram estudadas as disciplinas de Psicologia Educacional, Seleção Profissional, Metodologia e História da Indústria e do Ensino Industrial", bem como "disciplinas de Administração Educacional, Administração Escolar, Orientação e Seleção Profissional, Orientação Educacional e História da Indústria e do Ensino Industrial" (SOUZA; RODRIGUES, 2017, p. 625).

Outro marco da história da formação de professores para atuar na EPT aconteceu em 13 de fevereiro de 1946, quando o então Ministério da Educação e Saúde Pública estabeleceu com os Estados Unidos "um acordo de cooperação educacional que possibilitava a aproximação entre o Brasil e aquele país por meio do intercâmbio de educadores, ideias, experiências, estratégias e métodos pedagógicos" (SOUZA; RODRIGUES, 2017, p. 625).

Desse acordo resultou a criação da Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial (CBAI) que, a partir de um intenso intercâmbio entre técnicos brasileiros e norte-americanos, desenvolveu várias ações de formação docente, implantando, assim, no Brasil, um modelo de instrução norte-americano de formação para o trabalho.

Bordignon (2012) relata que esse acordo estabelecia a cooperação entre os dois governos de modo a garantir a amizade, maior compreensão entre os povos e o estímulo e ampliação do intercâmbio de ideias e de processos pedagógicos, no campo da educação profissional.

Esse programa de cooperação previa o planejamento de estudos e pesquisas sobre a educação profissional no Brasil; meios que permitissem a educadores da área estudarem nos Estados Unidos para permutar ideias e experiências com administradores americanos; treinamento de professores e técnicos do ensino industrial; aquisição de equipamento para as escolas técnicas; e a preparação de material de ensino e auxílio didático (BORDIGNON, 2012).

As ações desenvolvidas por meio desse acordo bilateral eram noticiadas em boletins da CBAI. Tratava-se de relatórios das atividades dos especialistas norte-americanos realizadas em decorrência do tratado entre os Estados Unidos e o Brasil. Bordignon (2012), ao ter acesso a alguns desses boletins, identificou algumas ações que foram promovidas pela CBAI a fim de capacitar professores para o ensino industrial e técnico. Dentre essas ações ressalta-se o desenvolvimento de

> cursos de aperfeiçoamento no Brasil, envio de técnicos brasileiros para os Estados Unidos, estudos para aquisição de equipamentos, organização de séries metódicas e aquisição de livros e mobiliário para a biblioteca da CBAI" (BORDIGNON, 2012, p. 103).

Nesses boletins citados por Bordignon (2012), há notícias sobre os cursos de aperfeiçoamento de professores no Brasil promovidos pela CBAI. As disciplinas ministradas nesses cursos eram na área de cultura geral como: Português, Matemática e Ciências Físicas e Naturais, e de áreas específicas como: Fundamentos da Educação, Metodologia, Revisão de Conteúdo da Disciplina e Estudo do Programa Vigente, Tecnologia e Trabalhos de Oficina, Noções de Psicologia Educacional, Metodologia do Ensino, Organização de Séries Metódicas, Organização e Direção de Oficinas Escolares e Auxílios Didáticos.

Ressalta-se, portanto, que muitas dessas disciplinas ministradas nos cursos de formação para professores encontravam na psicologia seu embasamento teórico. Dentre elas, destaca-se: Elementos de Psicologia Experimental; Elementos de

Psicologia Evolutiva; e Elementos de Psicologia da Aprendizagem (BORDIGNON, 2012). Além disso,

> os conteúdos versaram sobre observação sistemática e assistemática, aplicação de prova de nível mental para verificação dos níveis e tipos de inteligência, aplicação de questionários para determinação de traços de personalidade, aplicação de entrevistas para pesquisa da personalidade (BORDIGNON, 2012, p. 106).

Além dos cursos ministrados no Brasil, foram realizados estágios nos Estados Unidos. Os 10 professores escolhidos tiveram de passar por uma breve preparação no Rio de Janeiro antes de ir para o exterior. Tiveram disciplinas como Inglês, Princípios da Educação, Aspectos Econômicos e Sociais do Brasil, Orientação Sobre a Vida e o Ensino Industrial nos Estados Unidos, Introdução ao Ensino Industrial e Material de Ensino. Outras 7 pessoas foram selecionadas para os estudos sobre serviços de orientação educacional, que se pretendia instalar em algumas escolas da rede federal (BORDIGNON, 2012).

A CBAI promoveu cursos de férias para capacitação de professores que atuavam no ensino industrial e técnico, e nessas capacitações optou-se pela utilização de dois livros, como material de apoio, com textos traduzidos pela CBAI, denominados “Leituras de Psicologia” e “Noções de Psicologia” (BORDIGNON, 2012).

Também eram oferecidos cursos curtos, que abordavam o modo mais adequado de ministrar as lições, de forma que os estudantes conseguissem aprender o conteúdo; o método de estabelecer relações de trabalho entre os professores e os alunos para favorecer a aprendizagem; métodos para aperfeiçoar as técnicas da organização e da direção das oficinas; bem como princípios básicos ou condições de aprendizagem.

Registros históricos apontam que o primeiro acordo para a educação técnica, assinado em 1946, foi prorrogado em 1951, pelo Decreto-Legislativo nº 1, de 30 de janeiro, que formalizou o *Acordo entre a República dos Estados Unidos do Brasil e The Institute of Inter-American Affairs, repartição corporativa do Governo dos Estados Unidos da América, para realização de um programa de cooperação educacional*, denominado Acordo Básico, firmado em 14 de outubro de 1950. Essa parceria perdurou bastante tempo, até o ano de 1963, e certamente deixou muitas marcas no ensino industrial e técnico brasileiro nesses 17 anos de colaboração (BORDIGNON, 2012).

A partir da década de 1960, o MEC passou a regular o exercício do magistério na educação profissional, como afirmam Souza e Rodrigues (2017), normatizando, por meio de portarias, as leis e diretrizes para o registro de professores para lecionar nessa e em outras modalidades educacionais.

Certamente, um dos marcos mais importante da educação brasileira foi a aprovação da primeira LDB, Lei nº 4.024/61, que instituiu, em seu artigo 59, a diferenciação "entre os locais de formação dos professores do Ensino Médio e daqueles destinados aos professores do Ensino Técnico". (SOUZA; RODRIGUES, 2017, p. 627). Com isso, pode-se perceber que o "Ensino Médio propedêutico e o Ensino Técnico são tratados de forma distinta e independentes, como se não fossem ambos pertencentes ao mesmo nível" (idem)

Outro ponto a ser considerado acerca dessa legislação é referente ao termo "cursos especiais de formação de professores". Nota-se que o adjetivo "especial", como ressaltam Souza e Rodrigues (2017, p. 627), "denuncia a condição de transitoriedade das propostas de formação de professores para a Educação Profissional". Tal situação vai se repetir e, até mesmo, perpetuar-se na historicidade dessa modalidade e, como aponta Machado (2013, p. 350), "a referência mais forte que se tem é a de que a formação docente para a educação profissional deve se dar em cursos especiais".

Durante o regime militar, em 1968, conta-se que

> a Lei da Reforma Universitária, Lei nº 5.540/68, imprimiu maiores exigências para o magistério de 2º grau, estabelecendo, em seu artigo 30, que a formação de professores para esse grau deveria se dar em cursos de nível superior para disciplinas gerais ou técnicas (SOUZA; RODRIGUES, 2017, p. 628).

Porém, devido à falta de professores qualificados, em menos de um ano houve uma flexibilização dessa legislatura, possibilitada por outra normativa, o Decreto Lei nº 464/1969, o qual estabeleceu um prazo de 5 anos para que os professores que estavam exercendo a docência sem a devida formação pudessem regularizar sua situação.

Nos anos que permearam o regime militar, várias iniciativas emergenciais foram tomadas na tentativa de sanar a crescente demanda de profissionais que possuíssem formação docente para lecionar na educação profissional. Exemplo disso foi a

elaboração “do Programa Intensivo de Mão de obra (PIPMO), (...) cujo treinamento era dado pelas instituições voltadas para a formação profissional, como o Sistema S e as Escolas Técnicas Federais” (SOUZA; RODRIGUES, 2017, p. 628).

Outro exemplo de ações desenvolvidas durante a ditadura militar foi a criação da Fundação Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para Formação Profissional (CENAFOR), por meio do Decreto Lei nº 616/1969, que conforme o art. 3º tinha como objetivo:

> preparar, aperfeiçoar, especializar e qualificar: (a) Professores de disciplinas específicas de cursos profissionalizantes e de educação para o trabalho, de 2º grau. (...) (c) Pessoal de supervisão e direção de programas do ensino profissional em escolas, centros de treinamento e empresas (...) (BRASIL, 1969).

Em suma, pode-se afirmar que as políticas públicas para o ensino profissional, adotadas durante o período da ditadura militar (1964 a 1985), foram marcadas por medidas emergenciais de caráter urgente, visando a formação de mão de obra qualificada para atuar na indústria. Vale ressaltar que nessa época a indústria brasileira crescia em larga escala com investidores internos e atraindo a instalação de empresas multinacionais. Assim, a formação de professores nesse período, como apontam Souza e Rodrigues (2017), assumiu caráter emergencial, urgente e tecnicista.

Após o processo de redemocratização e abertura política do país, mais precisamente durante os anos 90, “o governo de Fernando Henrique Cardoso, em nome de um suposto desenvolvimento econômico, adotou os ideais neoliberais reservando ao Estado um papel de coadjuvante na garantia dos direitos sociais” (SOUZA; RODRIGUES, 2017, p. 630).

Um dos marcos desse governo aconteceu em 18 de abril de 1997, quando foi publicado o Decreto nº 2.208, cuja característica principal era a oficialização da separação entre a formação geral e a formação técnica/profissional. A aprovação desse decreto causou controvérsia no que tange à formação de professores da EPT. Nele foi regulamentado que a seleção dos professores para as disciplinas técnicas deveria valorizar quantitativamente mais a formação advinda da experiência prática, em detrimento dos saberes com bases teórico-pedagógicas (MACHADO, 2013 *apud* SOUZA; RODRIGUES, 2017, p. 630).

Na perspectiva neoliberalista, a educação deve estar a serviço do capital, atrelada a interesses econômicos, em detrimento da formação humana, crítica e reflexiva, que sucumbe a uma formação tecnicista e restrita, com o intuito de formar mão de obra capacitada e que se adeque às exigências do mercado de trabalho. Vale refletir que:

> Sob essa ótica, o papel do professor seria o de instrumentalizar os alunos com técnicas laborais acríticas, contribuindo fortemente para manutenção do status quo vigente. Daí se justifica que, também nesse período, as políticas de formação de professores não tenham sido colocadas como prioridade. As poucas iniciativas nesse campo foram regulamentadas e/ou normatizadas por meio de programas de caráter emergenciais e, por isso, não avançaram (SOUZA; RODRIGUES, 2017, p. 631).

Com o advento do século XXI, nos anos 2000 suscitaram vários debates e perspectivas acerca da educação profissional e tecnológica. Souza e Rodrigues (2017, p. 631) afirmam que o governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva “inaugurou um novo momento para a Educação Profissional no Brasil”, isso porque foram retomados “investimentos e iniciativas em prol das instituições federais de ensino, em 2004, foi posto fim no Decreto nº 2.208/97, e, no ano seguinte, promulgada a Lei nº. 11.195/05”, o que acarretou a ampliação da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica no país.

É válido ressaltar que, mesmo com a expansão dessa rede e com a elaboração de políticas públicas que valorizavam essa modalidade de ensino, ainda persistia a falta de docentes com formação pedagógica conforme constatado por Machado (2008, p. 14) ao afirmar que: “a carência de pessoal docente qualificado tem se constituído num dos pontos nevrálgicos mais importantes que estrangulam a expansão da educação profissional no país”.

Atualmente a legislação máxima que rege a EPT é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96), atualizada pela Lei nº 11.741/2008, a qual define no art. 39 que “a educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia” (BRASIL, 2008).

Por essa lei, a EPT é uma modalidade de educação básica que abrange os seguintes cursos: (1) formação inicial e continuada ou qualificação profissional; (2) educação profissional técnica de nível médio, e; (3) educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.

Ainda em relação à EPT, foi incluída no capítulo II da LDB, na seção IV, relativa ao ensino médio, uma nova seção denominada “Da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, com regulamentações próprias sobre a oferta dessa modalidade, articulada ao nível médio de ensino em suas formas integrada ou concomitante, bem como subsequente ao mesmo” (PENA, 2014, p. 18).

Essa mesma lei estabelece a exigência da formação em nível superior para lecionar no ensino fundamental e médio, e nos cursos da educação profissional técnica de nível médio (EPTNM). Porém, essa premissa é uma realidade ainda difícil de ser alcançada, pelo menos no cenário da EPTNM. Segundo pesquisas, “tanto a educação chamada profissional como os cursos superiores formam profissionais que são formados por profissionais que atuam como professores, embora, na maioria das vezes, não tenham formação específica para esse fim” (MOURA, 2008. p. 32). Isso ocorre porque não existem políticas públicas específicas que regulamentem e assegurem uma formação pedagógica consistente para capacitar professores para lecionarem nos cursos de EPT. Para que isso aconteça

> “há que se adotar estratégias de curto prazo, mas que não continuem sendo apenas provisórias, emergenciais ou especiais, caracterizadas pela transitoriedade e precariedade que vem marcando a formação de professores para a EPT ao longo de nossa história” (MOURA, 2008, p. 33)

.

Historicamente, a Resolução CNE/CP nº 02/1997 condicionou a formação de professores a uma forma precarizada de formação, pois determinava, em seu art. 1º, que essa profissionalização seria realizada por meio de “cursos regulares de licenciatura, em cursos regulares para portadores de diplomas de educação superior e, bem assim, em *programas especiais de formação pedagógica*” (BRASIL, 1997, grifo nosso). Essa seria a mesma formação de outros professores que pretendem lecionar nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. Percebe-se, portanto, que

não há nenhuma distinção entre a formação de professores para atuarem na EPT e nos demais níveis de ensino.

Ainda segundo a referida legislação, “estes programas destinam-se a suprir a falta nas escolas de professores habilitados, em determinadas disciplinas e localidades, em caráter especial” (BRASIL, 1997). Nota-se que esses programas especiais de formação docente precisaram ser criados para suprir uma demanda de qualificação nessa área. De fato, se existe essa demanda, é necessário pensar em ações que ofereçam uma formação inicial e continuada de qualidade e não apenas de caráter provisório e emergencial, pois:

> Para propor uma formação docente destinada a esses profissionais, é necessário, inicialmente, conhecê-los. Assim, constata-se que a maioria deles se encontra nos sistemas/redes públicas dos estados, dos municípios e da União. Uma parte tem graduação específica na área profissional em que atuam. São engenheiros, arquitetos, contadores, administradores e outros bacharéis que exercem à docência sem ter formação para tal (MOURA, 2008, p. 33).

Visando minimizar esse problema, a Resolução CNE/CP nº 2/2015 revogou a Resolução CNE/CP nº 2/1997 e instituiu “cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados”, além dos cursos de licenciatura e para a obtenção da segunda licenciatura (BRASIL, 2015). O art. 14 dessa resolução institui que:

> os cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados, de caráter emergencial e provisório, ofertados a portadores de diplomas de curso superior formados em cursos relacionados à habilitação pretendida com sólida base de conhecimentos na área estudada, devem ter carga horária mínima variável de 1.000 (mil) a 1.400 (mil e quatrocentas) horas de efetivo trabalho acadêmico, dependendo da equivalência entre o curso de origem e a formação pedagógica pretendida (BRASIL, 2015).

A Resolução CNE/CP nº 2/2015 estabelecia um prazo máximo de 5 anos para o desenvolvimento dos cursos de formação pedagógica para bacharéis. Ao final desse prazo a situação seria avaliada para então definido um novo prazo para sua extinção desse tipo de formação em cada estado da federação. Isso porque esses cursos de complementação pedagógica deveriam ser um recurso de formação docente temporário

e emergencial. Porém, ele está estendido até então como resposta à necessidade de formação de mão de obra para lecionar nos cursos da EPT.

Para suprir essa demanda, em 2017, foi promulgada a Lei nº 13.415, que sinaliza um verdadeiro retrocesso, pois essa legislação define que, para atuar nesse campo educacional, basta o conhecimento técnico-científico do graduado sem licenciatura, cujo conhecimento se restringe ao "notório saber" descrito no art. 61, inciso IV, o qual define que:

> profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino, para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou experiência profissional, atestados por titulação específica ou prática de ensino em unidades educacionais da rede pública ou privada ou das corporações privadas em que tenham atuado, exclusivamente para atender ao inciso V (...) (BRASIL, 2017).

As fragilidades encontradas em legislações como essa corroboram o fato da não exigência da formação pedagógica, bem como a sua constante desvalorização, pois, conforme afirma Oliveira (2010), "a maioria das instituições que ofertam ensino técnico, no país, não exige a formação docente dos seus professores das disciplinas técnicas e não enfrenta dificuldades legais por esse fato" (OLIVEIRA, 2010, p. 470).

Ainda, segundo Pena (2014), há muitos profissionais que lecionam na EPT que não possuem a formação pedagógica adequada para exercer a docência, os quais ensinam por ter experiência técnica na área em que lecionam, ou por serem bacharéis em áreas afins, apoiados nos conhecimentos e experiências adquiridos no mundo do trabalho. Assim, esses profissionais são amparados pela legislação que estabelece que as disciplinas do ensino técnico "serão ministradas por professores, instrutores e monitores selecionados, principalmente em função de sua experiência profissional" (PENA, 2014, p. 63).

Recentemente, foi editada a Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

Essa resolução revogou a CNE/CP nº 2/2015, que estabelecia um prazo máximo de 5 anos para a realização de cursos complementares de formação pedagógica. Além

de regulamentar esses cursos, ela estabelece também as competências profissionais gerais e as específicas que abrangem o conhecimento, a prática e o engajamento profissional. O capítulo VI dessa resolução trata da formação pedagógica para graduados que não possuem licenciatura e estabelece que:

> a habilitação para o magistério se dará no curso destinado à Formação Pedagógica, que deve ser realizado com carga horária básica de 760 (setecentas e sessenta) horas com a forma e a seguinte distribuição:
> I - Grupo I: 360 (trezentas e sessenta) horas para o desenvolvimento das competências profissionais integradas às três dimensões constantes da BNC-Formação, instituída por esta Resolução.
> II - Grupo II: 400 (quatrocentas) horas para a prática pedagógica na área ou no componente curricular.
> Parágrafo único. O curso de formação pedagógica para graduados não licenciados poderá ser ofertado por instituição de Educação Superior desde que ministre curso de licenciatura reconhecido e com avaliação satisfatória pelo MEC na habilitação pretendida, sendo dispensada a emissão de novos atos autorizativos (BRASIL, 2019).

E, assim, diante desses avanços e retrocessos na legislação brasileira quanto à formação de professores para atuarem especificamente na educação profissional e tecnológica, fica evidente a falta de políticas públicas e de regulamentações que priorizem esse tipo de formação e que a ofereçam de maneira sólida e integrada e não apenas de forma emergencial, na tentativa de buscar suprir uma demanda por mão de obra de professores qualificados.

Essa falta de políticas públicas que regulamentem e incentivem uma sólida formação docente para os professores da EPT gera impacto negativo para esse nível de ensino, porque não há como pensar em qualidade da educação sem professores bem formados, capazes de conduzir seus alunos rumo a aprendizagens significativas e que possibilitem a formação de cidadãos atuantes, críticos e reflexivos. Por isso, salienta-se a importância de pesquisas na área de formação desses docentes, para que ocorra uma tomada de consciência dessa realidade e para que medidas sejam tomadas com o intuito de transformá-la.

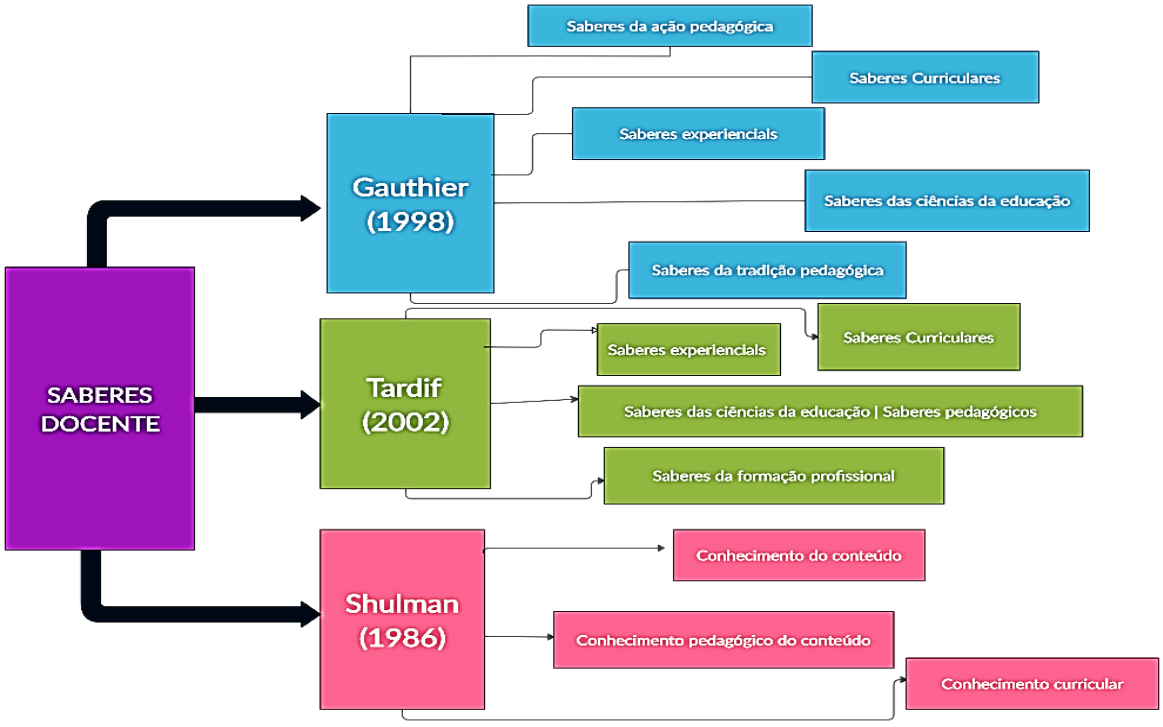
## 2.2. Dimensões dos saberes docentes

Segundo Moura (2008, p. 31), a formação de docentes que lecionam na EPT deve ocorrer em duas esferas. A primeira seria relacionada ao campo de conhecimentos específicos relativos à área técnica e profissional escolhida pelo docente em sua graduação inicial e a sua especialização em determinado ramo do saber, obtida em cursos de pós-graduação. O segundo eixo diz respeito à formação "didático-político–pedagógica" e a conhecimentos relacionados a especificidades da formação profissional referente ao ensino para a EPT.

Nessa perspectiva, esta pesquisa se dedicou a refletir sobre a prática docente a partir do segundo eixo – referente aos conhecimentos pedagógicos que se espera de um professor da EPT.

Além dessas esferas que compõem a formação de professores para lecionarem na EPT, há outros tipos de saberes específicos que permeiam a prática pedagógica dos docentes. Pesquisadores como Gauthier (1998), Tardif (2002) e Shulman (1986) descrevem esses conhecimentos conforme descritos na Figura 1.

**Figura 1 – Saberes implicados na atividade docente**




Fonte: Costa (2020).

Nesses estudos, os autores destacam que existem tipos diferentes de saberes que estão implicados na atividade docente, como, por exemplo, os saberes da formação profissional; os saberes disciplinares; os saberes curriculares; e os saberes da experiência. Para Tardif (2002), a relação dos docentes com os saberes:

> não se reduz a uma função de transmissão dos conhecimentos já constituídos. **Sua prática integra diferentes saberes** com os quais o corpo docente **mantém diferentes relações**. Pode-se definir o saber docente como **um saber plural**, **formado pela amálgama**, mais ou menos **coerente**, de **saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais** (TARDIF, 2002, p. 36, grifo nosso).

Os saberes docentes se materializam no contexto no qual o professor está inserido. Nessa perspectiva, eles se manifestam no desenvolvimento de estratégias para viabilizar a ação docente, na realização de práticas educativas, sendo que essas práticas convocam a sua experiência, constituída em sua trajetória profissional, a partir do contexto profissional vivenciado ao longo de seu percurso docente.

Dessa forma, os saberes experienciais são construídos pela prática pedagógica, e, nos dizeres de Tardif e Lessard (2005, p. 133), “existe um reconhecimento de que a profissão-professor é uma atividade em que o trabalhador se dedica ao seu objeto de trabalho, que é justamente um outro ser humano, no modo fundamental da interação humana”. Por isso, suas práticas educativas devem ser desenvolvidas considerando as dimensões humanas do aluno, a cultura, o meio social e as histórias que vivenciam.

Além dos saberes que são constituídos por meio da experiência docente, também é preciso considerar a dimensão dos saberes profissionais que, segundo Costa (2020), são elaborados não apenas durante a graduação, em áreas específicas de formação, mas precisam estar integrados a saberes específicos da área da Educação.

Portanto, “compreende-se que não se exerce a docência apenas com o conhecimento/saber da formação profissional adquirida nos cursos de graduação. É preciso que haja a integração de outros saberes, como o da ciência da educação e da ação pedagógica” (COSTA, 2020, p. 78).

Por isso, é válido ressaltar a importância do papel da formação pedagógica inicial e continuada do professor, pois, ao contrário dos estereótipos oriundos do senso comum, lecionar não é um dom ou uma vocação, mas sim uma habilidade profissional

que precisa ser aprendida e desenvolvida por meio do estudo teórico, do exercício prático e da reflexão crítica sobre a ação docente (FREIRE, 2002).

Nesse sentido, teoria e prática devem se relacionar de forma indissociável, pois, segundo Freire (2002, p. 13), “a reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo”. Além de promover uma reflexão sobre a prática pedagógica por meio de embasamento teórico, Pena (2014, p. 27) afirma que a formação inicial para professores “é necessária e desempenha um papel relevante na aquisição de uma base de conhecimentos para o ensino”. Porém, além da formação inicial, a docência exige um constante aprimoramento, “estendendo-se durante o processo de desenvolvimento profissional do professor que perpassa toda sua carreira, sendo o exercício da prática docente também um elemento formador” (PENA, 2014, p. 27).

## 2.3. Formação e prática docente na Educação Profissional e Tecnológica: características e desafios

Um dos grandes desafios para a incorporação de intervenções educativas inovadoras na modalidade da EPT é a resistência que muitos educadores ainda possuem em romper com o modelo de educação tecnicista. Essa resistência pode ser explicada por várias razões. Dentre elas cita-se o fato de que muitos desses profissionais não possuem uma formação pedagógica consistente que os capacite para enfrentar/encarar os desafios atuais da educação. Sem passar por esse processo, a maioria dos professores tendem a replicar os modelos tradicionais pelos quais foram educados, como afirma Costa (2020).

Assim, fica mais difícil a implantação de práticas pedagógicas que estimulem o educando a construir de forma autônoma o próprio conhecimento e a reflexão crítica sobre a sua própria prática educativa. Aliás, esse é um fator elementar para a melhoria da qualidade do ensino.

Freire (2002, p. 21) ressalta que “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a

prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.” Nesse sentido, a capacitação docente deve considerar que:

> os professores da educação profissional enfrentam novos desafios relacionados às mudanças organizacionais que afetam as relações profissionais, aos efeitos das inovações tecnológicas sobre as atividades de trabalho e culturas profissionais, ao novo papel que os sistemas simbólicos desempenham na estruturação do mundo do trabalho, ao aumento das exigências de qualidade na produção e nos serviços, à exigência de maior atenção à justiça social, às questões éticas e de sustentabilidade ambiental. São novas demandas à construção e reestruturação dos saberes e conhecimentos fundamentais à análise, reflexão e intervenções críticas e criativas na atividade de trabalho (MACHADO, 2008, p. 15).

Nesse sentido, uma formação docente sólida para quem deseja lecionar na educação profissional e tecnológica é imprescindível, pois possibilita a construção de uma educação de qualidade que visa formar cidadãos críticos e comprometidos com a transformação da sociedade em que estão inseridos.

Conforme aponta Moura (2008), uma formação pedagógica consistente também é indispensável para o docente compreender uma série de questões específicas e complexas que estão relacionadas ao mundo do trabalho, como a

> problemática das relações entre educação e trabalho e do vasto campo da educação profissional e, em particular, da área do curso no qual ele está lecionando ou vai lecionar no sentido de estabelecer as conexões entre essas disciplinas e a formação profissional específica, contribuindo para a diminuição da fragmentação do currículo (MOURA, 2008, p. 33).

Portanto, as práticas educativas em EPT devem possuir características próprias, assumindo contornos outros, para além daqueles já observados na educação propedêutica. Além disso, as ações educativas adotadas nesse nível de ensino devem levar a uma educação profissional e tecnológica que ultrapasse o mero ensino da técnica, que ensine não somente a produzir de forma tecnicista, mas também a pensar acerca da técnica e da tecnologia dentro do contexto em que se está inserido; uma educação libertadora em que estejam alinhados o saber e a prática.

Assim, é necessário que essas ações considerem os “anseios dos sujeitos escolares que almejam, através da educação, promover a emancipação dos educandos

e, principalmente, prepará-los para uma ação efetiva de transformação social" (GUERRA; COSTA, 2018, p. 7). De fato, o foco das práticas educativas é voltado para os discentes, com o objetivo de promover a aprendizagem. Essas ações devem ser intencionais, planejadas e executadas pelos docentes de acordo com os objetivos a serem alcançados ao longo do processo educativo.

Tratando-se da educação profissional e tecnológica, tais ações devem ser perpassadas por elementos basilares como a formação humana integral, o currículo integrado e interdisciplinar, o trabalho como princípio educativo e a pesquisa e extensão como princípios pedagógicos. Em relação ao Ensino Médio Integrado (EMI), por exemplo, é necessário conciliar o ensino técnico e o ensino médio para promover "concomitantemente, formações básica e técnica, objetivando o desenvolvimento humano omnilateral, autônomo, crítico, ativo e transformador" (MACEDO *et al.*, 2019, p. 11).

Dessa maneira, um dos princípios fundamentais das práticas educativas adotadas na EPT é a formação humana integral, que busca enxergar o ser humano na sua totalidade, em seus aspectos físicos, emocionais, sociais e espirituais. Paulo Freire (2002) descreve o ser humano como um ser inacabado, e a consciência da sua incompletude é o que o movimenta na busca de uma constante evolução. Dessa forma, faz-se necessário trabalhar mais do que o ensino da técnica ou o saber científico de um determinado conteúdo, pois, segundo Freire (2002):

> transformar a experiência em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador. (...) O ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando. Educar é substantivamente formar (FREIRE, 2002, p. 18).

Se o ensino é reduzido a um adestramento técnico, termina-se por reduzir toda a potencialidade do ser humano apenas a seu aspecto pragmático e utilitário. Para romper com esse paradigma, é necessário pautar o ensino buscando a formação integrada que considera as diversas facetas do ser humano como um sujeito histórico, social e cultural.

Dessa forma, o ensino precisa contemplar todos esses aspectos da humanidade, com o objetivo de formar indivíduos críticos, reflexivos e autônomos, capazes de tomar decisões conscientes e coerentes, de agirem e interagirem no seu contexto social, buscando o bem comum. Nesse sentido, Ciavatta (2012) afirma que:

> a ideia de Formação integrada sugere superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar. Trata-se de superar a redução da preparação para o trabalho ao seu aspecto operacional, simplificado, escoimado dos conhecimentos que são na sua gênese científico-tecnológica e na sua apropriação histórico-social. Como formação humana, o que se busca é garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito de uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política. Formação que, neste sentido, suponha a compreensão das relações sociais subjacentes a todos os fenômenos (CIAVATTA, 2012, p. 85).

Além de promover uma formação humana integral, é preciso que as ações pedagógicas desenvolvidas dentro da EPT sejam planejadas levando em consideração os saberes inerentes ao Mundo do Trabalho em que se encontra o fundamento de “toda a problemática de emancipação do homem” (MANACORDA, 2007, p. 67).

A EPT deve possibilitar ao ser humano pensar sobre o trabalho como fruto da condição humana e refletir que, sendo assim, tanto o trabalho intelectual como o manual são importantes meios de se intervir na natureza. Desse modo, considera-se que se deve “trabalhar – conforme a natureza – com o cérebro e as mãos, porque isso corresponde a uma plenitude do desenvolvimento humano” (MANACORDA, 2007, p. 101).

Para tanto, é preciso que o trabalho como princípio educativo não seja reduzido a um “mero recurso didático”, mas seja abordado como “uma inserção real no processo produtivo social, (...) vínculo entre estruturas educativas e estruturas produtivas”, ou seja, vínculo entre “ensino-produção” (MANACORDA, 2007, p. 65).

Por isso é preciso compreender que “a união entre ensino e trabalho, (...) revela-se parte de um processo de recuperação da integralidade do homem” (MANACORDA, 2007, p. 76), bem como “uma recolocação do processo educativo no processo de trabalho, num processo de trabalho – a fábrica moderna – por sua natureza total, plena e dinâmica” (MANACORDA, 2007, p. 76).

Para que essas práticas se materializem, é necessária a construção de um currículo integrado que propicie a elaboração de tarefas e experiências interdisciplinares capazes de transpor a barreira do modelo panóptico de educação com divisões rígidas entre os conteúdos disciplinares que é adotado ainda hoje nas escolas técnicas brasileiras. Macedo *et al.* (2019) propõem que:

> nesse currículo integrado, deve-se pensar na formação final desejada ao aluno, interpretando-se o currículo como um instrumento para a organização dos diversos conteúdos a serem abordados durante um curso, mas não como um fim em si mesmo (MACEDO *et al.*, 2019, p. 12).

Para isso, é necessário que o currículo contemple práticas educativas integradoras, contextualizadas e transformadoras. Portanto, Santos *et al.* (2018) sugerem que essa modificação no currículo rumo à interdisciplinaridade se constitui como uma tarefa muito complexa que não será executada em um passe de mágica, mas apontam algumas ações integradoras que podem ser desenvolvidas, como:

> aulas e projetos interdisciplinares, projeto integrador, projetos de extensão e de pesquisa, oficinas, aulas de campo, gincanas, feiras interdisciplinares, projetos utilizando a pesquisa como princípio educativo, projetos de integração através do uso das TICS, dentre outros (SANTOS *et al.*, 2018, p. 189).

Essas práticas integradoras são fundamentais para possibilitar a conexão entre teoria e prática, entre diferentes tipos de saberes e entre diversos contextos educativos. Para que a aprendizagem se torne efetiva, é necessário despertar a curiosidade e o interesse do educando de forma a instigar uma busca constante pelo conhecimento. Nesse contexto, a pesquisa é fundamental para aguçar a curiosidade epistemológica do aprendiz e para que ele construa de forma autônoma seu próprio conhecimento.

Além disso, é necessário também que o educando saiba aplicar os conhecimentos adquiridos em contextos extraescolares, no mundo real, para além dos muros da escola. Por isso, práticas integradoras como estágios e projetos de extensão possibilitam um contato maior com o mundo do trabalho e com a realidade sociocultural em que o educando está inserido. Nesse sentido, Macedo *et al.* (2019) salientam que:

> esse tipo de prática educativa, por estar focada no além-muros da Instituição, funciona como uma espécie de incubadora, na qual, ainda sob orientação e abrigo da escola, o aluno entra em contato com o mundo do trabalho, com a realidade local e, especialmente, consegue perceber, de maneira bastante evidente, a relação entre teoria e prática, que é de suma importância no tocante ao currículo integrado (MACEDO *et al.*, 2019, p. 14).

Dessa forma, faz-se cada vez mais necessário a implementação de práticas integradoras que viabilizem a pesquisa aplicada, maior contato com o mundo do trabalho e a divulgação dos conhecimentos produzidos dentro da instituição para agregarem valor na vida de um maior número de pessoas possíveis na sociedade, pois, conforme afirma Ciavatta (2012):

> tanto os processos de ensino-aprendizagem como de elaboração curricular devem ser objeto de reflexão e de sistematização do conhecimento através das disciplinas básicas e do desenvolvimento de projetos que articulem o geral e o específico, a teoria e a prática dos conteúdos, inclusive com aproveitamento das lições que os ambientes de trabalho podem proporcionar (CIAVATTA, 2012, p. 100).

Portanto, para implementar ações integradoras e transformadoras, é necessário romper com o engessamento dos paradigmas da educação tradicional, fruto de uma trajetória histórica marcada pelo tecnicismo. Um desses entraves é o fato de que “ainda se recrutam professores para a EPT fiando-se apenas em formação específica e experiência prática, crendo que a constituição da docência se dará pelo autodidatismo” (MACHADO, 2011, p. 691).

Fica claro então que a inovação nos processos educacionais passa por uma formação pedagógica crítica e reflexiva que capacita o professor a adotar práticas educativas comprometidas com a interdisciplinaridade e a formação humana, politécnica e omnilateral. Dessa forma, entende-se que:

> o desafio da formação de professores para a EPT manifesta-se de vários modos, principalmente quando se pensa nas novas necessidades e demandas político-pedagógicas dirigidas a eles: mais diálogos com o mundo do trabalho e a educação geral; práticas pedagógicas interdisciplinares e interculturais; enlaces fortes e fecundos entre tecnologia, ciência e cultura; processos de contextualização abrangentes; compreensão radical do que representa tomar o trabalho como princípio educativo; perspectiva de emancipação do educando, porquanto sujeito de direitos e da palavra (MACHADO, 2011, p. 694).

Porém, deve-se ressaltar que o professor não pode ser considerado o único responsável pelos entraves da renovação educacional. Há todo um contexto social, político, histórico e cultural que viabiliza ou dificulta sua prática pedagógica. Como ressalta Paulo Freire (2002), o professor tem o dever de exercer sua prática pedagógica com decência e qualidade, mas, para que isso ocorra, é necessário dispor de "condições favoráveis, higiênicas, espaciais, estéticas, sem as quais se move menos eficazmente no espaço pedagógico. Às vezes, as condições são de tal maneira perversas que nem se move" (FREIRE, 2002, p. 33).

Sendo assim, para tornar possível o desenvolvimento de ações educativas que contemplem uma formação integral, por meio do currículo integrado e considerando o trabalho como princípio educativo, é necessário o envolvimento de toda a comunidade escolar e extraescolar, bem como a elaboração e execução de políticas públicas que assegurem a qualidade da educação pública. Isso implica incentivar e valorizar a carreira do magistério e oferecer ao docente boas condições para desenvolver seu trabalho.

Portanto, é necessário criar modelos de gestão escolares e sociais que gerenciem a implantação de ações interventoras que priorizem a construção da autonomia dos indivíduos, por meio da pesquisa e da extensão, visando à preparação para o mundo do trabalho. A superação dos desafios postos aqui passa também pela elaboração e implementação de políticas públicas que assegurem a execução de ações embasadas nos fundamentos básicos da EPT, que intervenham em problemas graves enfrentados nessa modalidade, como a precariedade da formação pedagógica e das condições de trabalho docente, auxiliem na implantação de um currículo integrado, bem como promovam a formação humana integral.

## 2.4. Práticas educativas inovadoras em tempos de ensino remoto

O contexto peculiar que envolveu a realização deste trabalho de pesquisa não pode ser ignorado. Trata-se de um momento ímpar do século XXI em que o mundo enfrenta uma grave pandemia ocasionada pelo novo coronavírus. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a covid-19 (doença causada por infecção pelo novo coronavírus Sars-CoV-2), foi registrada pela primeira vez na China em 31 de dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na República Popular da China.

No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, o registro do primeiro caso da doença data de 26 de fevereiro de 2020, identificado na cidade de São Paulo. No mês seguinte, no dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou estado de pandemia para a covid-19, ou seja, ela alcançou disseminação mundial, espalhando-se pelos diferentes continentes do planeta com transmissão de pessoa para pessoa (PEREIRA *et al*., 2020, p. 8).

A infecção por covid-19 se caracteriza por um “quadro clínico que varia de infecções assintomáticas a quadros respiratórios graves. Suas variáveis biológicas são, portanto, amplas e pouco conhecidas, o que dificulta a realização de ações e tomadas de decisão com muita antecedência” (PEREIRA *et al*., 2020, p. 8).

Essa pandemia impôs mudanças comportamentais a partir da implantação da quarentena, do autoisolamento, dentre outras restrições de movimento adotadas como medidas para tentar deter a propagação do novo coronavírus. Diante disso, fizeram-se necessárias diversas interdições de atividades cotidianas, rupturas nas relações sociais, interrupções de planos, adaptações da percepção do que é familiar e seguro, mudanças nas dinâmicas de trabalho, dentre outras modificações nas rotinas da sociedade contemporânea em suas mais diversas esferas, inclusive na educação.

Desde meados março de 2020, as aulas presenciais foram suspensas em todas as modalidades de ensino nos mais diversos lugares do Brasil e do mundo. Com isso, obrigatoriamente, os educadores, gestores, alunos e toda a comunidade escolar tiveram que encontrar novas formas de aprender e ensinar para se adaptar às exigências impostas por esse novo tempo.

As salas de aulas foram substituídas por ambientes virtuais de aprendizagem. O quadro escolar e o giz deram lugar a programas e ferramentas digitais de apresentação e ensino. As interações presenciais entre professor e aluno agora acontecem por meio de videoconferências e videoaulas.

A comunicação, que acontecia de forma presencial, agora se dá por meio de diversos aplicativos de mensagens, grupos virtuais, fóruns, chats e redes sociais. Todo esse cenário exigiu muito dos indivíduos, tanto dos profissionais da educação que tiveram que se reinventar e incorporar todo esse universo digital, quanto dos estudantes e de suas famílias, que foram obrigados a “aprender a aprender” de forma remota.

Nesse contexto, as Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) foram ganhando espaço e relevância e, até quem antes tinha resistência a adentrar nesse universo, foi impelido a se atualizar e ampliar o leque de seu repertório pedagógico.

Assim, essa ruptura com os velhos paradigmas das concepções tradicionalistas da educação e da implementação do uso das TDIC para favorecer o ensino remoto exigem um conjunto de esforços e impõem uma série de desafios. Dentre eles, destaca-se a inovação das práticas pedagógicas; a capacitação dos docentes; e a inclusão tecnológica de professores e alunos, a começar pela democratização do acesso à internet e a aparatos tecnológicos como *notebooks*, computadores e *tablets*. Não são demandas novas, mas, com a suspensão das aulas presenciais, esses desafios entraram em evidência, como salientam Serra, Silva e Soares (2008) ao constatarem que, diante dessa realidade:

> surgem novas problemáticas e novos desafios à EPT: prover os meios e ferramentas para que o professor incorpore a sua prática pedagógica, presencial e a distância, as tecnologias digitais interativas e passe a desenvolver e a utilizar materiais didáticos ricos, de modo a promover a mediação da aprendizagem, utilizando diversos meios digitais (SERRA; SILVA; SOARES, 2008, p. 120).

Dessa forma, a incorporação das TIDC na educação vem sendo tema de um debate acirrado, imprescindível e até inevitável, porém não é algo novo que começou a ser discutido apenas recentemente. Desde o advento das novas tecnologias, como a internet, vários teóricos, como Moran (1999), têm alertado sobre a necessidade de

repensar a educação e de modificar as formas tradicionais de ensino e aprendizagem, isso porque já era considerado o fato de que ensinar com as novas mídias seria:

> uma revolução, se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. A internet é um novo meio de comunicação, ainda incipiente, mas que pode ajudar-nos a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar e de aprender (MORAN, 1999, p. 8).

Dessa forma, o domínio dessas tecnologias se faz indispensável para um educador atualizado e comprometido com a inovação da educação. Vale ressaltar que muitos alunos possuem muita facilidade em trabalhar e estudar por meios digitais e, para envolver esses estudantes, o professor precisa manejar essas plataformas tecnológicas cada vez mais e melhor.

No entanto, é preciso observar que o simples uso das tecnologias aplicadas à educação não consegue promover práticas educativas transformadoras. É preciso ir além, pois, se a forma de ensinar continua tecnicista e alienada, o uso de aparatos tecnológicos em aulas com metodologias tradicionais é apenas uma velha forma de ensinar usando recursos digitais. Para que se promova ações educativas inovadoras, as tecnologias devem ser estudadas, pensadas e aplicadas de maneira crítica, oportuna e assertiva, de modo a contribuir para a construção de novas formas de ensinar e aprender com mais dinamismo e criticidade.

Considera-se que a tendência é ocorrer uma remodelagem no papel do educador e do educando frente aos processos de ensino e aprendizagem. Esse novo formato possibilita que o professor atue mais como um orientador ou mediador do conhecimento e faz com que os estudantes assumam um papel ativo na construção de novos saberes. Assim, é necessário que os alunos se envolvam ativamente na busca do conhecimento e se tornem protagonistas de sua aprendizagem.

Nesse novo tempo, as chamadas “metodologias ativas” vêm ganhando espaço, pois possibilitam a elaboração e execução de novas formas de ensinar e aprender que rompem com o ensino tradicional. Essas metodologias, apesar de não terem sido criadas recentemente, têm sido mais frequentemente estudadas e utilizadas justamente devido às novas demandas do ensino remoto, que promoveu uma ruptura com os

velhos paradigmas da educação tradicional e exige novas posturas tanto do professor quanto do aluno.

Como bem lembram Marques e Carvalho (2016), muitos teóricos, no século XIX e início do século XX, defendiam a implementação de metodologias educacionais em que o aluno assumisse um papel mais ativo. Dentre esses estudiosos encontra-se John Dewey (1978), quem defendia que a educação era uma necessidade humana e que seu objetivo era habilitar os indivíduos a continuar a aprender.

Ele era um crítico da educação contemporânea, pautada em objetivos fixos e rígidos que não estimulavam a inteligência, fazendo do trabalho do professor e do aluno algo mecânico. Defendeu que a educação deveria ser definida no contexto concreto do educando e do educador, caracterizada por uma atividade prática experimental e interativa. A prática é, portanto, centrada no aluno. Dewey (1978) contribuiu para a sistematização das práticas educativas e suas ideias fortaleceram a ideia do “aprender a aprender”.

A aplicação das metodologias ativas certamente pode contribuir para ampliação do repertório de práticas pedagógicas inovadoras e para aumentar a autonomia do educando através da participação ativa nas aulas e da construção do próprio conhecimento.

## 2.5. Neurociências e aprendizagem

Toda essa problemática imposta pela contemporaneidade exige uma formação pedagógica sólida e contínua que auxilie o professor a lidar com esses novos e complexos desafios da educação. Assim, é preciso unir esforços e lutar pela implementação de políticas públicas que promovam e assegurem uma formação docente específica para os profissionais da área e que estes tenham condições e subsídios para se aperfeiçoarem constantemente e consequentemente estarem capacitados para responder às demandas atuais da educação.

Portanto, alguns conhecimentos pedagógicos específicos podem auxiliar os professores que lecionam na EPT, no sentido de contribuir para a renovação da prática

docente e para a otimização dos processos de ensino e aprendizagem. Exemplo disso são os conteúdos embasados nas descobertas recentes das neurociências aplicadas à educação. Tais conhecimentos podem auxiliar os professores a compreenderem o funcionamento do cérebro dos seus alunos e como ensinar e aprender de forma mais assertiva.

Além disso, é preciso considerar o papel da afetividade e das emoções na formação de memórias a longo prazo, que nada mais é do que a construção de novos conhecimentos, o que resulta em uma aprendizagem mais significativa.

Ensinar é um ato complexo que exige uma série de conhecimentos, atitudes e competências. Para tanto, é imprescindível que a formação docente possa “ir além da aquisição de técnicas didáticas de transmissão de conteúdos para os professores e de técnicas de gestão para os dirigentes” (MOURA, 2008, p. 31).

Para ensinar, não basta que o professor domine o conteúdo e a técnica. É necessário que o professor atue como mediador do conhecimento, saiba promover situações de troca de saberes e promover momentos de aprendizagem significativa, pois ensinar é muito mais do que transferir conhecimentos. Atuar como facilitador da aprendizagem é possibilitar que o educando construa seu próprio conhecimento e, através dele, transforme não só a sua vivência, mas também a sociedade em que está inserido. E tudo isso exige que o educador conheça a estrutura cognitiva do ato de aprender.

Ao tratar do conceito de aprendizagem significativa, a famosa teoria de Ausubel foca primordialmente a aprendizagem na perspectiva cognitiva, pois para o autor a aprendizagem se dá a partir da organização e integração de informações na estrutura cognitiva do aprendiz.

> O conceito central de sua teoria é o de aprendizagem significativa, podendo ser entendido como um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um conhecimento prévio, a qual Ausubel define como conceito existente na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 1995, p. 153).

Entende-se, portanto, o significado de estrutura cognitiva como sendo um arcabouço hierárquico de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo, as quais são fortalecidas quando as experiências de aprendizagem

ativamente vividas. Exemplo disso são ações realizadas pelos estudantes como escutar, falar, refletir, engendrar e fazer algo.

Nesse contexto, surge também o conceito de “organizadores prévios”, que, segundo Moreira (1995), podem ser entendidos como as informações que o estudante deve possuir previamente para que os novos conteúdos possam ser conectados cognitivamente, de modo que a aprendizagem se torne mais significativa.

A teoria de Ausubel (1968 *apud* LEITE; OLENKA, 2018) também aponta alguns fatores sobre a aprendizagem significativa, que podem ser divididos em fatores internos e externos ao indivíduo. Os fatores internos são:

> afetivos e cognitivos, pois ancoram, por subordinação, novas ideias, principalmente levando em consideração a predisposição do aluno em aprender significativamente relacionando o material de maneira consistente e não arbitrária, e não de forma mecânica, forma essa muito difundida nas escolas tradicionalistas, e até hoje muito utilizada como forma de aprendizagem (LEITE; OLENKA, 2018, p. 114).

Constata-se, assim, que existem muitos fatores internos de cunho não só cognitivo, mas afetivo e motivacional, que refletem na aprendizagem significativa. Estes devem ser observados e trabalhados por parte das instituições de ensino e professores na busca pelo aprendizado do estudante. Nesse sentido, os professores precisam identificar o que esse aluno sabe, como aprende, quais relações devem ser feitas para que os novos conteúdos façam sentido e tenham significado, além de despertar o interesse e a curiosidade do educando, motivando-o a aprender.

Ainda a respeito dos fatores internos afetivo-sociais, de acordo com Präss (2012), o mais relevante é a disposição do aluno em aprender, pois, mesmo que o material ou a aula sejam potencialmente significativos para o estudante, ele pode optar por simplesmente decorá-lo, lançando mão do aprendizado mecânico por estar acostumado com a abordagem tradicional.

O fator externo, de acordo com Ausubel (1968 *apud* LEITE; OLENKA, 2018), relaciona-se à conduta do professor em propor situações que favoreçam a aprendizagem. O conteúdo ensinado deve ser potencialmente significativo, para que assim o educador, verificando inicialmente se o estudante possui conhecimentos

prévios (ativação de conhecimento), proponha novas informações que façam sentido e sejam compreendidas a partir do acoplamento destas na estrutura cognitiva.

Por isso, entende-se a importância da mediação do professor no processo de aprendizagem, no qual o aluno assimila os conteúdos e dá significado, refletindo e reorganizando sua estrutura cognitiva.

Para promover uma aprendizagem significativa também é necessário considerar o funcionamento da estrutura neurobiológica que desencadeia esse processo. Considerando que o cérebro é o principal órgão responsável pela aprendizagem, como afirmam Cosenza e Guerra (2011), ele precisa ser objeto de estudo dos profissionais que trabalham na área da educação, pois “o processo de aprender está relacionado com as bases químicas e físicas na função neural, através das sinapses” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 30).

Segundo Ferreira e Naxara (2017), as neurociências constituem-se em uma ciência multidisciplinar que se dedica a estudar o sistema nervoso central e toda sua complexidade. Compreende áreas como a biologia cerebral, a anatomia e a fisiologia do cérebro que aprende. Essa ciência inclui estudos de outras áreas do conhecimento como a neurologia, a psicologia, a biologia, a medicina nuclear e outras ciências humanas, sociais e exatas que contribuem para o bem-estar humano.

Além disso, “traz a discussão de como o conhecimento da memória, do esquecimento, do sono, da atenção, do medo, do humor, da afetividade, do movimento, dos sentidos e linguagem são estruturados fisiologicamente em cérebros de crianças e adultos” (FERREIRA; NAXARA, 2017, p. 242).

Dessa forma, os conhecimentos neurocientíficos possibilitam aos educadores a compreensão da

> biologia do cérebro nas dimensões cognitivas, emocionais, afetivas e motoras; reconhecer que o processo de aprender está relacionado com as bases químicas e físicas na função neural do ser humano; e, como cada ser humano é único, cada cérebro é único e aprende de forma diferente (GROSSI *et al.* 2014, p. 29).

Ao discorrer sobre a história das neurociências, Cosenza e Guerra (2011) relatam que em termos históricos os estudos neurocientíficos são relativamente

recentes. Hoje se sabe da importância do cérebro para a aprendizagem, mas essa constatação aparentemente tão óbvia é resultado de estudos relativamente recentes que desvendaram como a aprendizagem ocorre do ponto de vista neurológico. Isso porque “embora o educador atribuísse, frequentemente, as dificuldades de aprendizagem a um problema neurológico, não havia clareza de que o processo de aprendizagem normal fosse mediado por estruturas cerebrais com suas respectivas propriedades e funções” (COSENZA; GUERRA p. 142).

Os primeiros estudos mais consistentes sobre as neurociências se iniciaram por volta do século XIX com Hitzig e Fritsch. Esses pesquisadores, por meio de estímulos cerebrais, concluiram que todo o cérebro responde a mudanças, como narram Ferreira e Naxara (2017). No entanto, Wolfe (2004) ressalta que os estudos do cérebro antes da invenção de técnicas de imagens se limitavam ao uso de procedimentos rudimentares como a autópsia, o estudo de sobreviventes de lesões cerebrais ou as experiências com animais mamíferos que possuem o funcionamento cerebral semelhante ao dos seres humanos.

Com o desenvolvimento tecnológico aplicado ao desenvolvimento de técnicas imagiológicas que foram expandindo a partir do século XX, o estudo do cérebro se potencializou por meio do uso de imagens. Wolfe (2004) afirma que o uso de tecnologias como a tomografia computadorizada, a ressonância magnética e a eletroencefalografia permitiram ver as áreas específicas utilizadas pelo cérebro quando está em funcionamento durante a realização de várias atividades mentais.

Os anos 90 ficaram conhecidos com a década do cérebro, como afirmam Cosenza e Guerra (2011), devido a fatores como a ampla divulgação dos conhecimentos neurocientíficos, o aumento dos investimentos em pesquisa na área e as grandes descobertas, por exemplo a dos neurônios espelho, que influenciam no comportamento humano. Esse avanço se tornou possível também devido ao

> desenvolvimento e o aperfeiçoamento de técnicas de neuroimagem, eletrofisiologia, da neurobiologia molecular, bem como os achados no campo da genética e da neurociência cognitiva possibilitaram um avanço do conhecimento em ritmo até então nunca observado (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 142).

O ramo das Neurociências que se destina a estudar os processos mentais envolvidos na aprendizagem é denominado neurociência cognitiva. Vale ressaltar que os conhecimentos produzidos nessa área se somam a outros campos do conhecimento que também se dedicam a estudar sobre como ocorre a aprendizagem no cérebro humano e o funcionamento do sistema nervoso central, como a psicologia da educação, a biologia e a neurologia, como afirmam Grossi *et al.* (2014).

Dentro do campo da neurociência cognitiva, surgiu a chamada neurociência da educação ou a neuroeducação, que busca fazer uma interface entre os conhecimentos dessas duas grandes áreas a serviço de descobrir como o cérebro aprende e como possibilitar a consolidação do processo de aprendizagem de forma mais eficiente, tornando o ensino mais condizente com a maneira de aprender de cada estudante. Isso porque “os avanços das neurociências possibilitam uma abordagem mais científica do processo ensino-aprendizagem, fundamentada na compreensão dos processos cognitivos envolvidos” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 143).

Assim, todo profissional que se ocupa do ensino e da aprendizagem deve compreender, ainda que minimamente, como o cérebro aprende para promover um ambiente estimulante e propor atividades que favoreçam a aprendizagem significativa. Dessa forma, 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 de 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 o aprendiz e a sua família (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 143).

Dessa maneira, a neurociência cognitiva pode contribuir para a educação pelo fato de auxiliar educadores a escolherem metodologias de ensino adequadas à forma como cada indivíduo aprende, pois:

> o conhecimento de como o sistema nervoso funciona e sua repercussão no ambiente escolar faz com que o professor reconheça as manifestações e necessidades físicas, cognitivas, emocionais e afetivas dos alunos nas relações individuais e coletivas, além de respeitar as diferenças naturais dos alunos, que refletem em diversas maneiras de aprender, exigindo metodologias de ensino

> diferenciadas para cada ser humano, levando a uma contribuição positiva na prática pedagógica, minimizando o fracasso escolar (GROSSI *et al.*, 2014, p, 35).

Portanto, “o conhecimento fornecido pelas neurociências pode então indicar algumas direções, ainda que não exista uma receita única a ser seguida: o ambiente escolar deve ser estimulante, de forma que as pessoas se sintam reconhecidas” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 84). Esses conhecimentos contribuem para a ressignificação da prática pedagógica através da promoção do respeito às diversas formas de aprender, da seleção de conteúdos e metodologias adequados e da criação de um ambiente de aprendizagem estimulante, pautado pela inclusão, diversidade e cooperação.

Contudo, Cosenza e Guerra (2011) alertam que “devemos ser cautelosos, ainda que otimistas em relação às contribuições recíprocas entre neurociências e educação” (p. 143). Isso porque todos os conhecimentos produzidos por essa ciência não podem ser tratados como fórmulas mágicas que resolverão os problemas de ensino e aprendizagem, mas devem servir como embasamento teórico para que educadores reflitam e ressignifiquem sua prática docente. Assim:

> embora muitas vezes se observe certa euforia em relação às contribuições das neurociências para a educação, é importante esclarecer que elas não propõem uma nova pedagogia nem prometem soluções definitivas para as dificuldades da aprendizagem. Podem, contudo, colaborar para fundamentar práticas pedagógicas que já se realizam com sucesso e sugerir ideias para intervenções, demonstrado que as estratégias pedagógicas que respeitam a forma como o cérebro funciona, tendem a ser as mais eficientes (Cosenza e Guerra, 2011, p. 142-143).

Nesse sentido, enfatiza-se que o “objetivo da neurociência na educação não é propor uma nova pedagogia, mas apontar caminhos e metodologias mais adequadas no desenvolvimento da educação” (GROSSI *et al.*, 2014, p. 29). É importante lembrar que os conhecimentos neurocientíficos não devem ser recebidos como uma novidade pedagógica ou como um novo modismo, mas sim como saberes embasados cientificamente que podem contribuir para o aprimoramento da prática pedagógica.

Para tanto, os autores Cosenza e Guerra (2011) apontam três desafios principais das neurociências aplicadas à educação. O primeiro seria a divulgação adequada das

descobertas neurocientíficas para o campo da educação, com mais visibilidade, mas sem serem apresentadas como a salvação de todos os problemas. Outro ponto importante seria o estudo mais aprofundado dos mecanismos de aprendizagem em indivíduos com dificuldade ou transtorno de aprendizagem. E, por fim, os autores enfatizam a inclusão das neurociências na formação inicial e continuada do educador (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 146). E é justamente esse último desafio citado que o presente estudo buscou enfatizar.

## 3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Para a realização desta pesquisa, buscou-se fazer um mapeamento da formação acadêmica dos participantes, bem como identificar a prática docente deles para compreender suas principais características e demandas.

A abordagem empregada neste trabalho foi prioritariamente a qualitativa, realizada por meio dos procedimentos metodológicos da pesquisa-ação**.** Para tanto, foram identificadas as demandas apresentadas pelos professores participantes visando a encontrar possibilidades para colaborar com a superação, ou amenização, dos desafios detectados no decorrer da pesquisa de forma simultânea e participativa.

Essa metodologia foi selecionada pelo fato de a pesquisa-ação ser “uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos” (TRIPP, 2005, p. 445).

Trata-se de “uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática” (TRIPP, 2005, 447). Algumas dessas técnicas são: a avaliação da prática; a reflexão; a problematização; a busca coletiva por melhorias no ensino; e a reformulação da prática. Elas são aplicadas de forma conjunta, simultânea e ininterrupta durante a realização da pesquisa.

Para melhor delimitação da metodologia de pesquisa, ressalta -se que, do ponto de vista da sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada; do ponto de vista da abordagem do problema, é qualitativa; do ponto de vista de seus objetivos, é descritiva; do ponto de vista de seus procedimentos, é bibliográfica e pesquisa de campo. Além disso, pode-se dizer que este trabalho usa como técnica de investigação a pesquisa-ação para realizar um estudo de caso (intrínseco, instrumental e coletivo).

O estudo de caso é uma metodologia muito usada em pesquisas na área educacional e se constitui como “um método de pesquisa de um fenómeno social, através da análise de um contexto específico dessa realidade” (COIMBRA; MARTINS, 2013, p. 32). Essa metodologia responde às questões de investigação sobre os motivos e maneiras como uma determinada prática social acontece em um contexto delimitado,

o que facilita a compreensão dos fenômenos sociais, pela análise particularizada do contexto situacional como afirma Yin (2001).

Uma investigação aprofundada de um determinado contexto pode tornar possível a generalização e aplicabilidade dos estudos de caso. Porém, segundo Yin (2001), não se pode generalizar a partir de um único caso ou de uma única experiência. Contudo, quando as generalizações se baseiam num conjunto de experiências, com aplicação do mesmo esquema de pesquisa em diferentes condições, é possível gerar hipóteses a testar, por meio de replicação em contextos similares. Caso sejam confirmadas, o investigador pode gerar proposições teóricas aplicáveis a outros contextos (COIMBRA; MARTINS, 2013).

Portanto, longe de fazer generalizações, os dados obtidos através desse estudo de caso serviram de subsídio para a testagem das hipóteses iniciais e para a elaboração de um produto educacional que poderá ser testado e adaptado de acordo com as demandas encontradas. Estas podem ser semelhantes àquelas encontradas em outras realidades de instituições que trabalham com a educação profissional e tecnológica em contextos similares ao desta investigação.

## 3.1. A instituição pesquisada

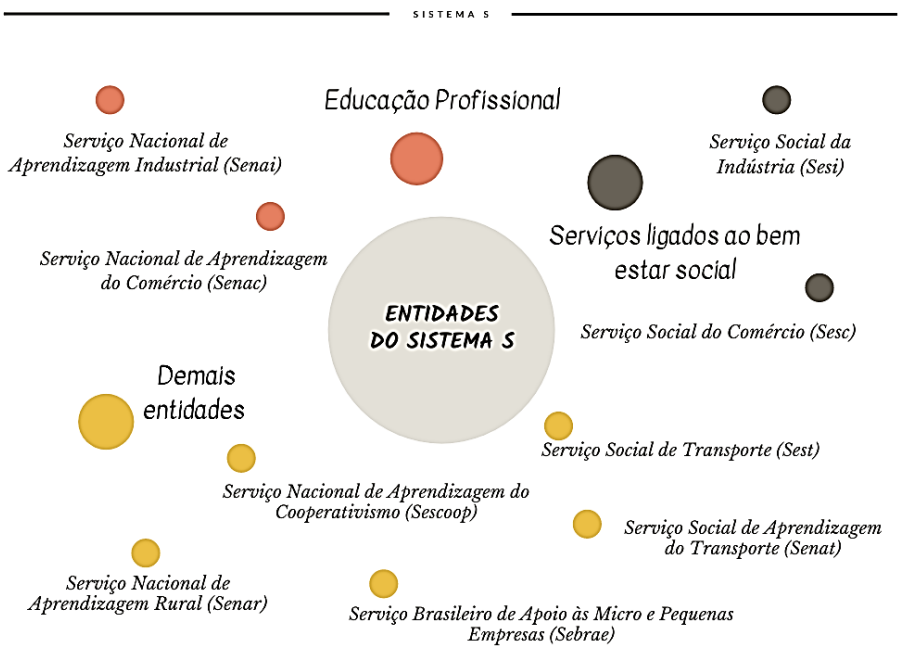
A instituição definida para realização desta pesquisa foi o Senac-MG, unidade Divinópolis, por ser uma instituição que oferta cursos pertencentes à área de concentração do mestrado ProfEPT e pelo fato de ser uma instituição do Sistema S, tradicional na cidade, com um número de docentes suficiente para aplicar um estudo de caso e desenvolver a pesquisa-ação.

Essa instituição tem como propósito a oferta da “educação profissional de qualidade, no contexto da Revolução 4.0, com base nas demandas empresariais e sociais, e nas tendências do mundo do trabalho, da inovação e dos princípios de sustentabilidade” (SENAC, 2020, online).

O Sistema S é um conjunto de 9 instituições prestadoras de serviços que são administradas de forma independente por federações e confederações empresariais

dos principais setores da economia. Embora prestem serviços de interesse público, essas entidades não são ligadas a nenhuma esfera de governo. Na Figura 2 foi descrita a organização desse sistema com as entidades que o compõem.

**Figura 2 – Entidades do Sistema S**




Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Observa-se na Figura 2 que o Senac é uma das 9 instituições do Sistema S e está no grupo pertencente à prestação de serviços referentes à educação profissional. Em 2021, essa instituição, em Divinópolis-MG, tinha aproximadamente 13 professores efetivos e ofertava cursos profissionalizantes livres; cursos técnicos de nível médio; MBA a nível de especialização nas áreas administrativa e empresarial.

Conforme descrito em sua *webpage*, a proposta pedagógica dessa instituição se fundamenta no “domínio técnico-científico, visão crítica e atitudes empreendedoras, sustentáveis e colaborativas (...) considerando os alunos como protagonistas do seu aprendizado” (SENAC, 2020, online).

De acordo com as orientações descritas em Senac (2018, p. 7), os princípios educacionais do modelo pedagógico institucional visam orientar a formação educacional e são fundamentados em concepções filosóficas e pedagógicas.

> **1. Concepções Filosóficas - Ser humano**: situado historicamente no mundo e constituído a partir de aspectos naturais, sociais, políticos, culturais e econômicos. **Mundo**: conjunto de domínios que constituem a realidade, abarcando aspectos geográficos, econômicos, políticos, sociais e culturais. **Trabalho**: pela perspectiva ontológica, o trabalho é fruto da interação do homem com a natureza e com seu meio social, produzindo conhecimento e técnicas que ampliam suas capacidades e potencialidades de atuação no meio em que vive. Na perspectiva econômica, é uma atividade por meio da qual o homem modifica a matéria fornecida pela natureza, com vistas à satisfação de suas necessidades. **Educação**: compreendida como direito, a educação é o processo que tem por **objetivo a formação integral do ser humano e a promoção de suas potencialidades**. **2. Concepções Pedagógicas - Escola**: lugar institucionalizado, no qual se desenvolvem práticas que visam promover o acesso ao conhecimento e o desenvolvimento de competências. **Currículo**: conjunto integrado e articulado de competências, indicadores e elementos, sempre comprometido com a formação de profissionais. Define-se em função das demandas sociais, do mundo do trabalho, das particularidades locais e regionais. **Metodologia**: organiza-se a partir do conceito de ação-reflexão-ação, no qual se aprende fazendo e analisando o próprio fazer, e a partir da promoção da atitude científica, em que se fomenta a prática da pesquisa. **Aluno**: sujeito com valores, crenças, atitudes e conhecimentos prévios – ativo e autônomo na construção do seu próprio conhecimento. **Docente**: agente responsável por planejar, mediar e avaliar situações de aprendizagem significativas, que contribuam para o atingimento dos objetivos educacionais propostos. **Avaliação**: estratégia de caráter processual e contínuo, com funções diagnóstica, formativa e somativa, nas quais prevalecem os aspectos qualitativos sobre os quantitativos (SENAC, 2018, p. 7, grifo nosso).

Do ponto de vista das concepções descritas nesse excerto, entende-se que essa proposta pedagógica está embasada em princípios que colaboram com uma formação profissional para além do aprendizado meramente técnico, uma vez que a educação tem o objetivo de possibilitar uma “formação integral do ser humano” visando a “promoção de suas potencialidades” (SENAC, 2018, p. 7).

Na particularidade do Senac Divinópolis, a unidade possui 24 ambientes pedagógicos, sendo 14 salas de aula e 10 laboratórios para execução prática dos conteúdos, além de um supermercado didático. Ao todo, a instituição atende cerca de 30 municípios na região, como Arcos, Bom Despacho, Formiga, Itaúna, Oliveira, Pará de Minas e Santo Antônio do Monte.

### 3.2. Etapas da pesquisa

Primeiramente, o projeto de pesquisa foi submetido à avaliação e aprovação do comitê de ética do CEFET – MG, através do cadastro e da inserção na Plataforma Brasil (o referido parecer consta no anexo I). Nenhuma etapa deste trabalho, que envolveu seres humanos, foi realizada sem o parecer conclusivo do comitê de ética.

Após cumprir esses trâmites, a pesquisadora entrou em contato com os docentes da instituição para apresentação do projeto de pesquisa, bem como para explicação e assinatura do termo consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foi marcada uma reunião presencial para a realização dessa apresentação e os docentes que concordaram em participar da pesquisa assinaram o referido documento.

Ressalta-se que foram seguidos e resguardados todos os aspectos éticos de que tratam as Resoluções nº 466/12 e nº 510/16 para a pesquisa com seres humanos aplicáveis às ciências humanas e sociais. Depois do TCLE ser assinado, os docentes que aceitaram participar da pesquisa receberam via *e-mail* o *link* do questionário para ser preenchido de forma virtual, por meio do *Google Forms*.

Esta investigação foi norteada pelas seguintes questões de pesquisa:

I. Quais são os principais desafios da prática docente dos professores que lecionam na Educação Profissional e Tecnológica?
II. A formação inicial e continuada dos professores viabiliza práticas pedagógicas ativas?
III. Essa formação é suficiente para lidar com os desafios didático-metodológicos e tecnológicos da educação na contemporaneidade?

Como respostas hipotéticas a esses questionamentos, supunha-se que boa parte dos professores dessa instituição de EPT não possuíam formação pedagógica. Acreditava-se também que muitos desses profissionais não haviam tido acesso a uma capacitação pedagógica para lecionar e enfrentar os desafios da prática docente.

Além disso, com base nas pesquisas desenvolvidas por Costa (2012) e Pena (2014), estimava-se que os principais desafios enfrentados por esses professores em sua sala de aula fossem de ordem didática e pedagógica, como, por exemplo: lidar com as tecnologias da informação e comunicação; preparar e ministrar aulas que despertem

a atenção dos estudantes. Além de possuírem dificuldade em saber como o cérebro aprende e como usar técnicas de ensino eficientes que promovam uma aprendizagem significativa, bem como lidar com a relação entre teoria e prática. Tais hipóteses foram comprovadas no decorrer da realização da pesquisa.

Os dados deste estudo foram coletados por meio de formulários virtuais com os professores participantes da pesquisa, que atuam na EPT. Esses instrumentos de coleta de dados são utilizados em pesquisas educacionais e possibilitam um contato constante entre o pesquisador e os participantes da investigação. O modelo do questionário utilizado nessa pesquisa se encontra no apêndice I

Foram selecionados 10 professores participantes que lecionam em cursos profissionalizantes para adolescentes e jovens que estão cursando o ensino médio e concomitantemente buscando se profissionalizar para uma colocação no mercado de trabalho. A instituição em que a pesquisa foi realizada é o Senac (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial), unidade de Divinópolis. O acordo foi firmado a partir de um termo de anuência. A instituição está presente na cidade desde 2006 e oferece cursos técnicos, cursos livres e de aprendizagem comercial, além de especializações e MBA.

Durante a realização da investigação, a pesquisadora e os professores envolvidos desenvolveram um trabalho coletivo com o objetivo de refletir sobre a prática pedagógica e buscar subsídios teóricos para aprimorar essa prática, construindo um novo fazer pedagógico.

Nesse sentido, o produto educacional que foi desenvolvido no decorrer deste trabalho de pesquisa é um *curso de capacitação pedagógica* com tema definido pelos professores participantes desse trabalho de investigação: *Neurociências e aprendizagem*. Esse curso foi composto por 6 oficinas síncronas e atividades assíncronas, totalizando uma carga horária de 20 horas. Devido à pandemia, o curso foi realizado de forma remota, utilizando-se do *Google Classroom* para as postagens das atividades e comunicados, e os encontros síncronos ocorreram via videoconferência pelo *Google Meet*.

### 3.3. Critérios de inclusão e exclusão

A instituição onde foi realizada a pesquisa conta com um corpo docente de aproximadamente 13 professores. Todos foram convidados a participar de todas as etapas da pesquisa. Ressaltou-se que a participação era livre e os docentes poderiam desistir da pesquisa a qualquer momento, e em qualquer etapa da investigação, sem que isso acarretasse nenhum prejuízo.

Considerando que o quadro de servidores docentes da instituição era formado por um quantitativo possível de se pesquisar, não foram estabelecidos muitos critérios de inclusão e exclusão. Para a inclusão foi primordial a condição de ser docente em cursos de Educação Profissional e Tecnológica; e, no caso da exclusão, deliberou-se pelo respeito à adesão, ou não, do professor convidado.

### 3.4. Metodologia de análise de dados

Após coletar os dados do questionário, recorreu-se à análise de conteúdo de Bardin (2010) para a continuidade da pesquisa. Segundo a autora, essa metodologia se caracteriza por:

> um ‘conjunto de técnicas de análise das comunicações’ (quantitativos ou não) que aposta no rigor do método como forma de não se perder na heterogeneidade de seu objeto, visa obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores e conhecimentos relativos às condições de variáveis inferidas na mensagem (BARDIN, 2010, p. 31).

Bardin (2010, p. 280) divide em 4 fases a análise de conteúdo, conforme explicitado na Figura 3.

**Figura 3 – Fases da análise de conteúdo**

Fonte: Adaptado de Bardin (2010).

Na primeira fase, “organização da análise”, o pesquisador seleciona e organiza os dados que serão necessários para o desenvolvimento da pesquisa. Bardin (2010) indica que nessa etapa o investigador deve realizar uma “leitura flutuante” das respostas encontradas. Isto é, nesse momento o pesquisador terá o primeiro contato com os dados coletados e, portanto, inicia uma fase de apropriação e familiaridade com esses resultados que serão analisados.

A segunda fase diz respeito à codificação que, conforme afirma Bardin (2010), é aquela em que o pesquisador, por meio de recorte, faz a agregação, classificação e enumeração das palavras ou frases, com o intuito de favorecer a organização das categorias.

A codificação pode ocorrer pela Unidade de Registro (UR) e pela Unidade de Contexto (UC). A UR é o menor recorte de ordem semântica que aparece no texto, como palavra-chave, tema, sentimentos, atores sociais. A UC é responsável por trazer clareza à UR, pois ela tem a função de trazer sentido aos recortes. Isso pode ocorrer por meio de frases e parágrafos (BARDIN, 2010).

A terceira fase é a categorização, em que são reunidos elementos comuns da UR sobre o tema a ser pesquisado. Ela pode ser feita seguindo algum dos seguintes critérios: semântico, sintático, léxico ou expressivo.

Após essas três fases, o pesquisador estará apto a realizar o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Para tanto, é fundamental que as análises sejam confrontadas com o referencial teórico selecionado para a investigação do problema. Desse modo, busca-se responder às questões de pesquisa; validar ou refutar a hipótese; e verificar se os objetivos foram atingidos.

## 4. ANÁLISE DE DADOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES

O público total de interesse desta pesquisa era de 13 professores que lecionavam em cursos técnicos de nível médio (CTNM) e cursos profissionalizantes no Senac-MG, unidade Divinópolis. Entretanto, 3 não retornaram o formulário online e, consequentemente, não participaram do curso de formação. Visando a preservar a identidade dos participantes da pesquisa, optou-se por utilizar códigos em referência a suas falas. Assim, os professores serão identificados com a letra P seguida de um algarismo de 1 a 10, resultando na seguinte codificação: P1; P2… em ordem crescente até P10.

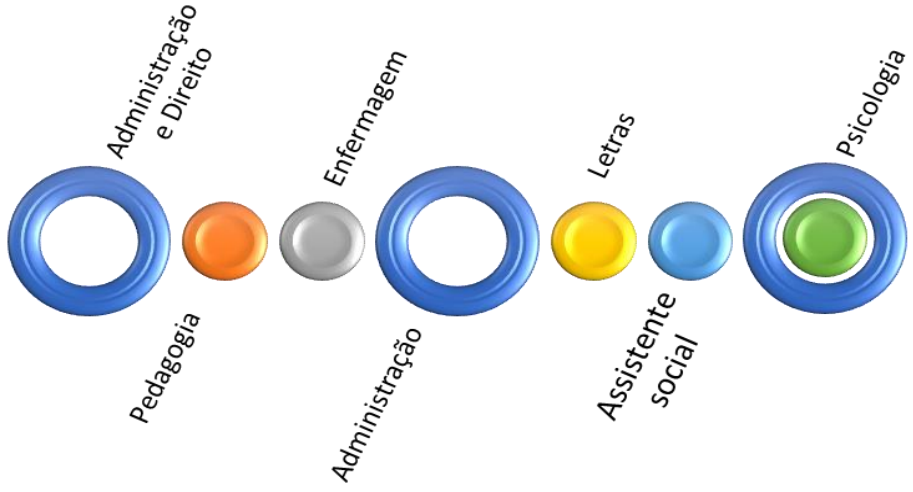
Os dados coletados através do questionário foram analisados e organizados em categorias descritas a seguir.

### 4.1. Categorias de análise dos dados de pesquisa

Com base no tratamento de dados sugerido por Bardin (2010) as informações coletadas durante a pesquisa através da aplicação do questionário contendo 12 perguntas foram agrupadas em 4 categorias intituladas A, B, C e D.

#### A – Formação acadêmica dos participantes da pesquisa

**Figura 4 – Perfil acadêmico dos professores participantes da pesquisa**

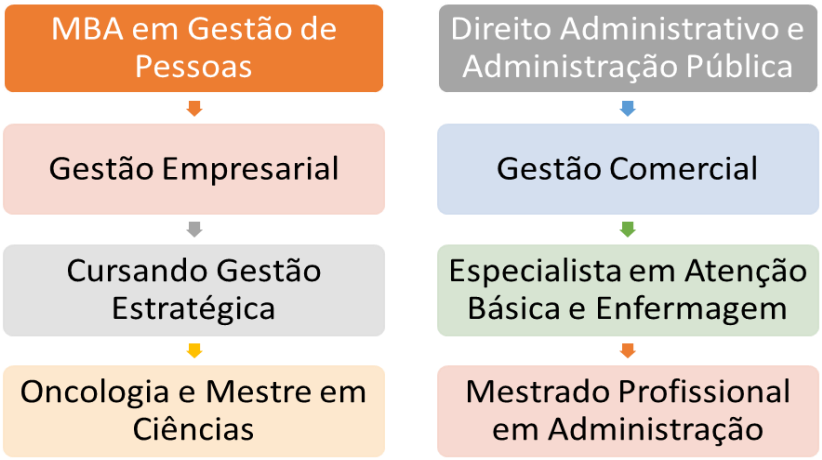



Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Com relação à formação inicial dos professores participantes desta pesquisa, observou-se que 50% são formados em administração e 50% em áreas diversas como pedagogia, psicologia, enfermagem, letras e serviço social.

**B – Titulação e formação pedagógica**

**Figura 5 – Titulação dos professores participantes da pesquisa**




Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Em relação à pós-graduação *lato sensu*, a maioria dos professores, cerca de 90%, cursaram ou estão cursando algum tipo de especialização na área de atuação da formação acadêmica inicial.

Ressalta-se que 33% dos docentes possuem mestrado ou doutorado. Durante o contato com os professores, observou-se que muitos buscam estar em constante atualização e formação continuada, pois entendem a importância desse processo para a docência.

> Na Área da Beleza não tenho licenciatura nem bacharelado, somente um curso profissionalizante de 1 ano e meio. Fui tutora no curso de Embelezamento, mas pelo tempo de profissão e referência pessoais (P9).
>
> Educação especial e Libras: Educação interativa e aplicação com alunos surdos. As duas estou cursando (P10).

Importa registrar que essa equipe de docentes se encontra em um “lugar” específico dos modos de produção, do mercado de trabalho. Contudo, todos eles se

mostraram muito envolvidos e comprometidos com as temáticas inerentes ao desenvolvimento da profissão docente. Portanto, realizar a pesquisa e desenvolver o produto técnico tecnológico (PTT) com esses participantes foi um evento de aprendizagem mútua.

Ao analisar a formação pedagógica dos profissionais em questão, é possível perceber que 60% não possuem licenciatura ou curso de capacitação pedagógica. Ou seja, apenas 40% desses profissionais que estão lecionando na EPT se formaram para o exercício da docência.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases nº 9.694/1996, art. 62, “a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em *nível superior, em curso de licenciatura plena* (...)” (BRASIL, 1996, grifo nosso). Além da normatização posta na LDB nº 9.694/1996, pode-se ler, na Resolução CNE/CP nº 01/2021, a seguinte determinação:

> Art. 53. A formação inicial para a docência na Educação Profissional Técnica de Nível Médio realiza-se em cursos de graduação, em programas de licenciatura ou outras formas, em consonância com a legislação e com normas específicas definidas pelo CNE.
> § 1º Os sistemas de ensino devem viabilizar a formação a que se refere o caput deste artigo, podendo ser organizada em cooperação com o Ministério da Educação e instituições e redes de ensino superior, bem como em instituições e redes de ensino especializadas em Educação Profissional e Tecnológica.
> § 2º Aos professores graduados, não licenciados, em efetivo exercício docente em unidades curriculares da parte profissional, é assegurado o direito de:
> I - participar de programas de licenciatura e de complementação ou formação pedagógica;
> II - participar de curso de pós-graduação lato sensu de especialização, de caráter pedagógico, voltado especificamente para a docência na educação profissional, devendo o TCC contemplar, preferencialmente, projeto de intervenção relativo à prática docente em cursos e programas de educação profissional; e
> III - ter reconhecimento total ou parcial dos saberes profissionais de docentes, mediante processo de certificação de competência, considerada equivalente a licenciatura, tendo como pré-requisito para submissão a este processo, no mínimo, 5 (cinco) anos de efetivo exercício como professores de educação profissional.
> § 3º A formação inicial não esgota as possibilidades de qualificação profissional e desenvolvimento dos docentes do ensino da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, cabendo aos sistemas e às instituições e redes de ensino a organização e viabilização de ações destinadas à formação continuada de docentes da educação profissional (BRASIL, 2021, online).

Nota-se que, apesar de a legislação brasileira enfatizar que a formação inicial dos professores que lecionam na educação profissional tecnológica deverá ser prioritariamente em licenciaturas ou, na ausência dessas, em programas especiais de formação pedagógica, na prática não é isso que acontece. No corpo docente investigado essa é uma realidade ainda distante de ser atingida.

O trabalho de pesquisa de Pena (2014) representa algumas das pesquisas realizadas na área e se dedicou a estudar sobre a “Docência na Educação Profissional e Tecnológica: conhecimentos, práticas e desafios de professores de cursos técnicos na rede federal”. Os resultados encontrados nessas pesquisas foram importantes para subsidiar as reflexões e análises dos dados obtidos nesta investigação.

Segundo Pena (2014, p. 7), os professores que lecionam na EPT são, majoritariamente, “profissionais com diferentes formações em cursos de bacharelado e qualificação em cursos de pós-graduação (mestrado e doutorado) em suas áreas de conhecimento específico, mas sem formação voltada para o ensino.”

Na rede privada de ensino, como é o caso da instituição que participou desta pesquisa, há uma maior prevalência de professores com vasta experiência profissional na área em que lecionam, sem, contudo, necessariamente ter uma formação pedagógica ou cursos de licenciatura.

Além disso, Pena (2014) aponta algumas diferenças existentes entre o quadro de professores da rede federal e da rede privada de ensino. Segundo a autora, a rede federal de ensino seleciona seus professores por meio de concursos públicos, por conseguinte, a ampla concorrência e o rigor da seleção fazem com que os professores selecionados sejam aqueles que possuem alto nível de pós-graduação, como mestrado e doutorado. As instituições privadas de ensino tendem a selecionar seus professores optando pela ampla experiência na área de atuação, “focalizando o aspecto prático, relacionado ao exercício profissional” (PENA, 2014, p. 23).

Além da diferença de formação, Pena (2014) salienta a distinção no regime de trabalho dos professores que atuam nas diferentes redes. Enquanto os professores que lecionam na rede federal são, em sua maioria, concursados e trabalham em regime de dedicação exclusiva, os profissionais de instituições de ensino privadas são admitidos

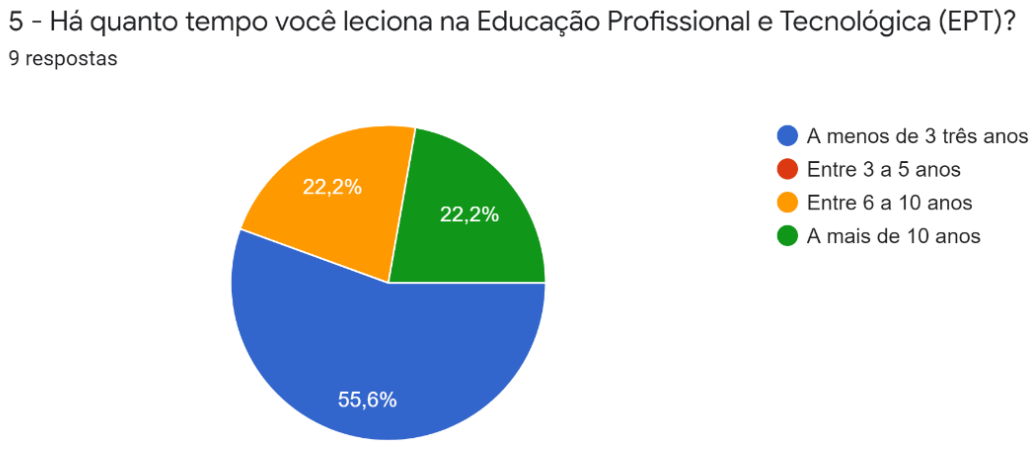
por meio de contratos temporários de prestação de serviço e geralmente possuem outras ocupações. Nesse sentido Oliveira (2006) afirma que:

> Infelizmente, há um grande equívoco presente na mentalidade de alguns profissionais que consideram que o mais importante é ser profissional da área relacionada à disciplina que se vai lecionar ou que leciona. O professor do ensino técnico não é concebido como um profissional da educação, mas um profissional de outra área e que nela também leciona (OLIVEIRA, 2006, p. 5).

Equívocos como esse dificultam a procura por uma formação pedagógica, pois muitos professores não licenciados, mas que possuem alto grau de titulação acadêmica, ou muitos anos de experiência lecionando, consideram esse curso supérfluo. Porém, a capacitação pedagógica pode interferir na elaboração e aplicação de ações educativas comprometidas com a aprendizagem e o desenvolvimento do educando, à medida que leva o professor a repensar sobre seu fazer pedagógico e a recriar novas práticas educativas que respondam aos desafios do século XXI com relação à educação.

## C – Tempo de docência na EPT e formas de incursão

**Figura 6 – Tempo de docência na EPT**




Fonte: Dados de pesquisa (2021).

No que diz respeito ao tempo de atuação docente na educação profissional e tecnológica, 55,6% dos professores têm menos de 3 anos de experiência na sala de

aula, 22,2% lecionam na EPT há 6 a 10 anos e 22,2% possuem mais de 10 anos de experiência docente.

Baseado nesses dados pode-se inferir que trata-se de um grupo de professores com formação heterogênea em que predomina o bacharelado em detrimento da licenciatura, o que evidencia uma lacuna na formação pedagógica que os habilitaria a lecionar na EPT. Trata-se também, majoritariamente, de profissionais jovens que estão em busca da construção de uma carreira em sua área de atuação específica.

Sobre a temporalidade da docência, Josso (2004) destaca a importância de:

> compreender como nos formamos por meio de um conjunto de experiências, ao longo de nossa vida, mas sim tomar consciência de que este reconhecimento de si mesmo como sujeito, mais ou menos ativo ou passivo segundo as circunstâncias, permite à pessoa, daí em diante, encarar seu itinerário de vida, os seus investimentos e os seus objetivos na base de uma auto orientação possível, que articule de uma forma mais consciente as suas heranças, as suas experiências formadoras, os seus grupos de convívio, as suas valorizações, os seus desejos (...) (JOSSO, 2004, p. 58).

Corroborando essas ideias, uma pesquisa realizada por Leal e Ferreira (2009), intitulada *Tempo de carreira e temporalidade na constituição da experiência docente*, indica que:

> os docentes participantes da investigação se reportaram às suas histórias de vida, a como seus pensamentos, suas atitudes, posturas e atuações pedagógicas no início da carreira, como foram se modificando, se organizando e se consolidando através do viver no tempo de carreira (LEAL; FERREIRA, 2009, p. 7).

Sobre a constituição do saber docente a partir da experiência, Giroux (1995, p. 101) afirma que as “formas de conceber a escola, os conhecimentos e o currículo, desafiam-nos a ultrapassar a noção de transmissores de informações”. Nesse sentido, os professores vão se apropriando da cultura escolar e interagindo seus saberes experienciais com novos modos de aquisição dos saberes que possibilitam a consolidação da identidade docente, pois, a “teoria e prática são indissociáveis como práxis” (PIMENTA, 1994, p. 93).

Nesse cenário, recorre-se aos estudos de Roldão (2007, p. 98), no que tange ao seu entendimento de que:

> a formalização do conhecimento profissional ligado ao ato de ensinar implica a consideração de uma constelação de saberes de vários tipos, passíveis de diversas formalizações teóricas – científicas, científico didáticas, pedagógicas (o que ensinar, como ensinar, a quem e de acordo com que finalidades, condições e recursos), que, contudo, se jogam num único saber integrador, situado e contextual – como ensinar aqui e agora –, que se configura como 'prático' (ROLDÃO, 2007, p. 98).

Portanto, destaca-se a importância do saber relacionado à temporalidade, todavia, explicita-se que esse é apenas um dos saberes necessários à integralidade da profissão professor.

Sobre como começaram a lecionar na EPT, é possível perceber nas respostas mostradas no Quadro 2 a prevalência de muitas palavras relacionadas a currículo e a processo seletivo. Isso evidencia a forma de ingresso na instituição em que esses docentes lecionam.

**Quadro 2 – Incursão na profissão docente**

| P | INCURSÃO NA PROFISSÃO DOCENTE |
|---|---|
| P1 | Em 2017 a convite da instituição depois do desenvolvimento de um evento. Processo seletivo. |
| P2 | Oportunidade a partir do programa PRONATEC. |
| P3 | Após uma experiência no Socioeducativo, recebi indicação do Senac e deixei meu currículo. |
| P4 | Comecei lecionar através de uma indicação de uma colega de sala. |
| P5 | Menos de seis meses, processo seletivo (análise de currículo, avaliação didática, avaliação de perfil profissional). |
| P6 | Iniciei numa Universidade Corporativa de uma Multinacional e, há 3 anos, contado serviço autônomo de CLT, trabalho no Senac/Divinópolis. |
| P7 | Deixando meu currículo após saber da vaga. |
| P8 | A convite de uma escola de profissional na minha cidade e cursos individuais, onde despertou este dom. |
| P9 | Atuo como intérprete. |

Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Além disso, uma fala chamou muito a atenção da pesquisadora, referente a um docente que disse que suas experiências anteriores na educação "despertaram este dom", mostrando que alguns indivíduos ainda acreditam que lecionar é um dom ou uma

vocação. Mas esse é um imaginário acerca da identidade docente que ainda precisa ser desconstruído.

Sobre a profissão docente, o educador português Antonio Nóvoa diz que:

> Manter-se atualizado sobre as novas metodologias de ensino e desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes são alguns dos principais desafios da profissão de educador. Concluir o Magistério ou a licenciatura é apenas uma das etapas do longo processo de capacitação que não pode ser interrompido enquanto houver jovens querendo aprender (NÓVOA, 2001, online).

Esse professor complementa que:

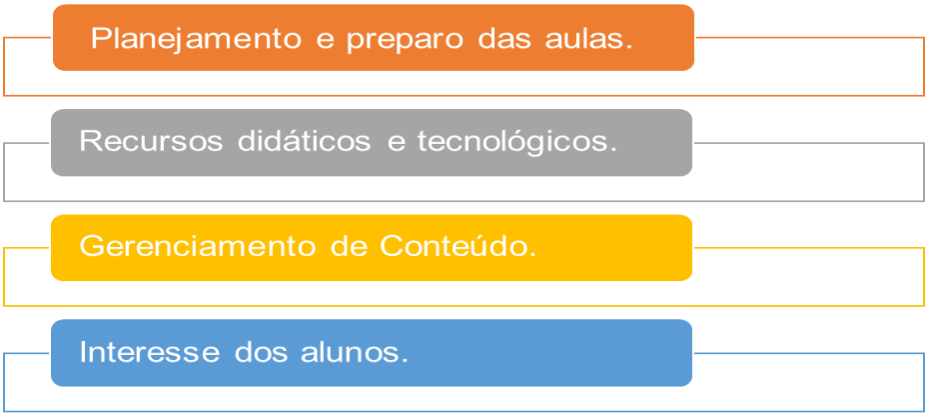
> A formação é algo que pertence ao próprio sujeito e se inscreve num processo de ser (nossas vidas e experiências, nosso passado etc.) e num processo de ir sendo (nossos projetos, nossa ideia de futuro). Paulo Freire explica-nos que ela nunca se dá por mera acumulação. É uma conquista feita com muitas ajudas: dos mestres, dos livros, das aulas, dos computadores. Mas depende sempre de um trabalho pessoal. Ninguém forma ninguém. Cada um forma-se a si próprio (NÓVOA, 2001, online).

Desse modo fica expresso que a formação profissional do professor se dá por meio da experiência adquirida na carreira docente e também por meio da formação pedagógica constante, sendo todos esses saberes necessários para a construção de práticas pedagógicas embasadas teoricamente em conhecimentos científicos da área da Educação. Portanto ser professor envolve um processo continuo de atualização que exige formação especifica e aperfeiçoamento através da experiência docente.

## D – Desafios da prática docente

Em resposta à seguinte questão: “Quais foram os principais desafios que você enfrentou no início da sua carreira docente na EPT?”, foram elencados os principais pontos que mais estiveram presentes nas falas dos respondentes. Em geral, foram encontradas respostas relacionadas às seguintes categorias:

**Figura 7 – Principais desafios da docência no início da profissão**




Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Ao serem indagados sobre os principais desafios que enfrentaram no início da carreira docente, as respostas foram muito variadas. Alguns dos principais desafios elencados foram: planejamento das aulas, recursos didáticos, metodologias e outras questões de ordem didático-pedagógica. Pode-se observar isso através de falas como estas:

> (...) domínio sobre situações complexas (P3).
>
> O principal desafio foram os planejamentos das aulas, pois na primeira escola onde lecionei não contava com uma supervisão pedagógica e nem plano de ensino (P5).
>
> Iniciei no período remoto, assim, dinamizar as aulas e ser objetivo ao mesmo tempo, na perspectiva de 2 anos de curso, estão sendo um desafio (P6).
>
> Ter que aprender sobre desenvolvimento de conteúdo, recursos didáticos e utilização de equipamentos e *softwares* em tempo recorde (P7).

Observa-se também uma grande preocupação com o conteúdo e com a administração do tempo ao longo do curso.

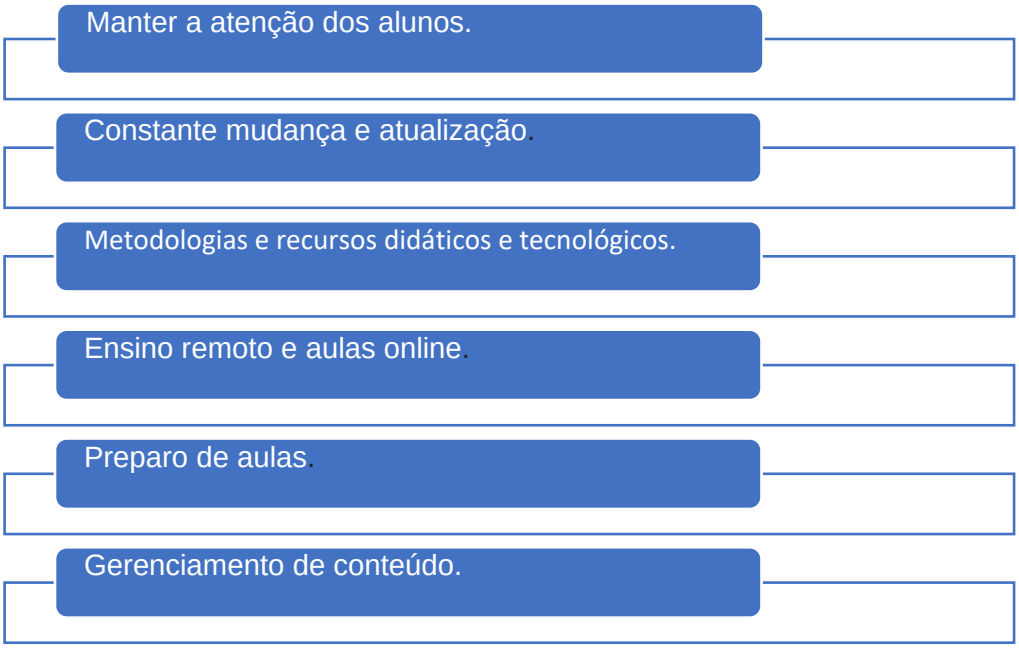
> O desafio foi preparar as aulas e os conteúdos a serem ministrados, pois estava iniciando (P1).
>
> Administração do tempo (P3).
>
> De um modo geral, tenho dificuldade em “compactar” o conhecimento da área em 2 anos (P6).

Ainda com relação aos desafios do início da carreira docente, percebeu-se também uma preocupação com questões relacionadas aos estudantes e como lidar com educandos vindos de diferentes contextos socioculturais e despertar a atenção e motivação dos alunos para a aprendizagem. Isso fica expresso em falas como:

> Realidade dos alunos e vivência (P2).
>
> Em alguns dias percebo melhor aproveitamento dos alunos, em outros menos concentração (P6).
>
> Muitos desafios foram enfrentados e o principal deles foram o interesse do aluno de aprender, ler, muitos dos alunos não gostam (P9).

Em relação à pergunta: "*Qual o maior desafio que você enfrenta atualmente na sua prática pedagógica na EPT?",* foram encontradas respostas que, após serem sintetizadas, deram origem a 6 categorias, sendo elas:

**Figura 8 – Principais desafios da docência enfrentados na atualidade**




Fonte: Elaborada pela autora (2021).

A análise de dados aponta que as respostas foram bem semelhantes às encontradas na questão anterior, que inquire acerca dos desafios que esses profissionais enfrentaram no início da carreira docente. Isso mostra que grande parte

dos desafios continuam os mesmos, como questões relacionadas a planejamento das aulas, recursos didáticos, como lidar com o aluno e a como administrar o tempo e gerenciar o conteúdo ao longo das aulas.

Porém, duas expressões apareceram com mais frequência e são elas: “mudança” e “ensino remoto”. Palavras como essas evidenciam as adaptações recentes as quais a educação, assim como outras esferas da sociedade, teve que implantar durante a quarentena decretada em março de 2020 devido à pandemia do novo coronavírus. Por essa razão, as aulas presenciais foram suspensas em todos os níveis de ensino e as aulas foram reorganizadas em um novo formato de ensino remoto.

Dessa forma, os recursos didáticos, a relação entre professor-aluno, as plataformas de ensino e as metodologias de ensino e aprendizagem tiveram de ser repensadas e adaptadas para o regime não presencial. Isso representou significativas mudanças estruturais e metodológicas na prática pedagógica dos professores, que, diante de uma situação inédita e inusitada, muitas vezes, se encontram despreparados e desamparados. Isso evidenciou ainda mais a necessidade de formação continuada e da reinvenção das formas de ensinar e aprender.

Os desafios referentes ao ensino remoto ficaram evidentes nas respostas de muitos docentes à medida que alegaram as seguintes dificuldades:

> Aprender e aplicar ferramentas digitais e a qualidade dos recursos tecnológicos dos alunos (P6).
>
> (...) em ferramentas e métodos para manter os alunos com as câmeras ligadas (P3).
>
> Quando a aula é online, é preciso maior esforço para conseguir a atenção dos alunos (P7).

Em geral, pesquisas recentes apontam que dificuldades como essas foram enfrentadas por muitos docentes durante o ensino remoto. É o que constata Costa (2020, p. 107), ao afirmar que “o contexto da pandemia desencadeou o ensino emergencial/intencional que, por conseguinte, provou um abalo na estrutura organizacional da escola e estremeceu a zona de conforto profissional e educacional de gestores, professores, alunos e famílias.”

Essas mudanças, segundo a referida autora, exigem que os educadores saiam da zona de conforto rumo a descobertas de outras formas de ensinar e aprender. Nessa reconstrução, as tecnologias digitais assumiram um papel importantíssimo para a continuidade das aulas. Dessa forma, “se antes havia escolha de se desejar ou não a adesão a essas tecnologias, de repente não se tem outra opção” (COSTA, 2020, p. 18). E, assim, os professores tiveram que, em tempo recorde, se adaptar a esse novo regime de ensino de maneira a incorporar novos recursos tecnológicos a novas formas de lecionar.

**Figura 9 – Respostas sobre a formação inicial e a preparação para a superação dos desafios enfrentados na prática docente**

Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Em relação a essa pergunta, os dados mostram que 40% dos docentes consideraram que sua formação inicial foi suficiente para prepará-los para lidar com os desafios da prática docente. É interessante notar que essa é a mesma porcentagem dos docentes que possuem curso de licenciatura ou capacitação pedagógica.

Por outro lado, 50% dos professores disseram que sua formação inicial os capacitou em parte e 10% assumiram não se sentirem preparados para a docência durante sua primeira formação.

## E – Formação continuada

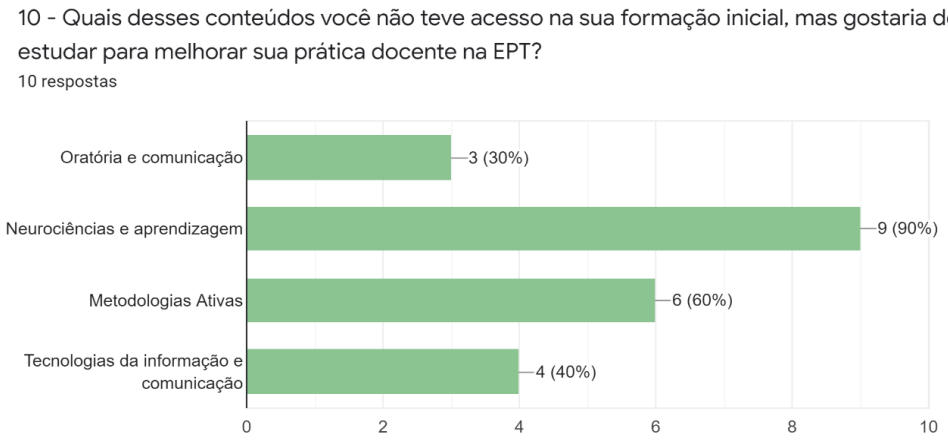
**Figura 10 – Áreas de interesse em formação continuada**

Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Ao serem indagados sobre a intenção de realizar formação continuada na área da docência, a maioria dos professores demonstraram interesse em aperfeiçoar sua prática pedagógica. Apenas um docente disse que não gostaria de se aprofundar em uma área do conhecimento para aprimorar sua prática pedagógica na EPT.

Nota-se, no entanto, que, entre os docentes que demonstraram interesse em formação continuada, 40% deles pretendem continuar estudando temas referentes à sua área de atuação específica. Os demais profissionais gostariam de fazer cursos relacionados à área pedagógica, como metodologias ativas e recursos didáticos tecnológicos.

**Figura 11 – Temas pedagógicos de interesse para formação continuada**




Fonte: Dados de pesquisa (2021).

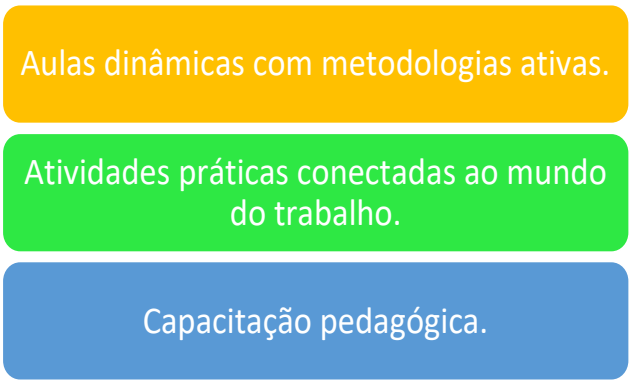
Foram sugeridos alguns temas de formação continuada para que os professores demonstrassem quais eram seus interesses para melhorar sua prática docente. Esses temas foram elencados pela pesquisadora em conjunto com a orientadora com base em suas experiências pedagógicas e na formação de professores para a educação profissional e tecnológica e, também, através do contato prévio com a gestão da instituição e da supervisão pedagógica, que consentiram com esses temas.

A análise do questionário mostrou que 3 docentes gostariam de se especializar em oratória e comunicação, 9 professores demonstraram interesse em se aprofundar em neurociências e aprendizagem, 6 em metodologias ativas e 4 gostariam de aprender mais sobre tecnologias de informação e comunicação.

Esses dados demonstram o interesse dos professores em aprender mais sobre neurociências e aprendizagem. Esse fato foi fundamental para a elaboração de um produto educacional que conciliasse o interesse dos participantes desta pesquisa com as principais demandas didático-pedagógicas apresentadas por eles,

A última pergunta do questionário foi: "O que você considera necessário ser feito para melhorar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula?". As respostas foram bem diversas, mas, em geral, abordaram 3 temáticas, sendo elas: aulas bem dinâmicas com metodologias ativas, atividades que se conectam com o mundo do trabalho, como visitas técnicas, e a última categoria apontada pelos professores diz respeito à sua própria capacitação.

**Figura 12 – Categorias de resposta para a pergunta: "O que você considera necessário ser feito para melhorar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula?"**




Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Essas categorias ficam expressas em respostas como as apresentadas a seguir:

> Acredito que proporcionar aulas mais dinâmicas que envolvam os alunos, além de como modificar a estrutura do ambiente com cadeiras em círculo para que haja uma melhor interlocução. Estas são algumas possibilidades (P1).
>
> Aulas dinâmicas com metodologias ativas (P2).
>
> A preparação do docente, capacitando-o cada vez mais para melhor conduzir as aulas (P5).
>
> (...) desenvolvimento contínuo de atividades que ao mesmo tempo que revisam e desenvolvem conceitos (teoria), deem ao aluno uma boa visão de conexão com a realidade do mundo do trabalho (P7).
>
> Buscar sempre atualização tecnológica para ficar mais próximo da realidade do aluno (P8).
>
> Capacitação dos profissionais. Não somente conteúdos que ele traz, como bagagem, mas os capacitem com outros profissionais (P9).

.

Assim, a análise das respostas dessa última questão revela que os professores investigados sugerem que, para favorecer a aprendizagem dos seus alunos, é necessário elaborar aulas mais dinâmicas, com o uso de metodologias ativas e atividades práticas que se relacionam com o mundo de trabalho, por exemplo. Ademais, para que isso se torne uma realidade, a capacitação dos docentes foi apontada como fator primordial.

Todos esses resultados foram levados em consideração na elaboração do produto educacional descrito no capítulo seguinte.

## 5. PRODUTO EDUCACIONAL

Após traçar o perfil dos professores participantes desta investigação e analisar aspectos relacionados à formação inicial e continuada deles, esta pesquisa buscou fazer um levantamento dos principais desafios em relação ao desenvolvimento da prática pedagógica desses docentes. Após a análise dos dados coletados, foi pensado um Produto Técnico-Tecnológico (PTT) que atendesse as demandas encontradas durante esta investigação.

Dessa forma, buscou-se desenvolver um produto educacional que pudesse reverberar a real necessidade dos docentes em relação a contributos para uma formação profissional crítica. Foram pensadas algumas possibilidades como a criação de um *website* e a elaboração de um *e-book*, num modelo de cartilha, com estratégias didático-pedagógicas ativas. Após algumas leituras teóricas e estudos sobre as características da instituição a ser pesquisada, em discussão com a orientadora deste trabalho, entendeu-se que deveria ser um produto elaborado de maneira que os participantes colaborassem em todas as suas fases: planejamento, organização e desenvolvimento.

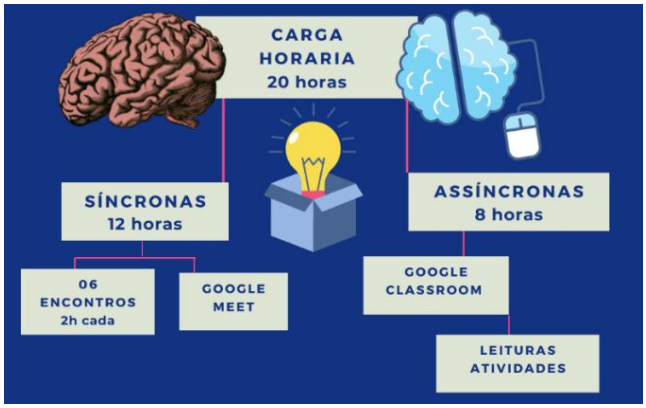
Sendo assim, definiu-se que o melhor PTT para atender o objetivo de pesquisa – identificar os desafios didático-pedagógicos dos docentes que lecionam na EPT – e que ainda possibilitasse transformação didático-metodológica, seria um *Curso de Formação Continuada (CFC) para os professores que estão na EPT.* Assim resolvido, iniciou-se o seu processo de elaboração*,* desenvolvimento e validação. Após a aplicação e avaliação do curso, foi elaborado um guia didático em formato digital como produto educacional. Grifa-se que esse curso é referente ao cumprimento da obrigatoriedade de produzir, aplicar e validar um produto educacional, como requisito para obtenção do título de Mestra em EPT.

### 5.1. O curso de capacitação pedagógica

O curso de capacitação pedagógica foi organizado por meio de palestras e oficinas com o objetivo de auxiliar os professores a enfrentar os dilemas do seu

cotidiano em sala de aula, de forma crítica, criativa e ativa. Ele contou com uma carga horária total de 20h, sendo essas distribuídas conforme apresentado na Figura 13.

**Figura 13 – Distribuição carga horária do curso**




Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Os encontros síncronos se materializaram via videoconferência, com uma média de 2h de duração para cada um. Além desses momentos, foram desenvolvidas atividades assíncronas, individuais e/ou em dupla.

O tema das oficinas escolhido pelos docentes foi embasado nos conhecimentos advindos das neurociências aplicadas à educação e tratou de assuntos relevantes para a formação pedagógica dos docentes como: o funcionamento do cérebro humano e como ele aprende, os processos atencionais, tipos de memória e técnicas de memorização eficientes, o papel das emoções na aprendizagem, funções executivas, inteligências múltiplas e metodologias ativas que favorecem a aprendizagem.

Ao longo do desenvolvimento do curso, os professores participantes da pesquisa tiveram a oportunidade de aplicar em seu cotidiano os conhecimentos embasados nas neurociências aplicados à educação abordados durante os 6 encontros de formação continuada. A avaliação desse produto educacional foi formativa e processual, mediante a análise dos relatos apresentados pelos professores participantes e pelo *feedback* concedido por eles ao final dos encontros por meio de questionários e gravações de áudios.

O curso teve como objetivo promover uma reflexão sobre a ação docente e apresentar teorias e técnicas de ensino embasadas nos conhecimentos das

n*eurociências aplicadas à educação* visando a possibilidade de contribuir com a superação dos desafios educacionais, apresentados pelos professores participantes deste trabalho investigativo.

Para tanto, durante a aplicação do produto foram utilizadas metodologias ativas de ensino e aprendizagem e ferramentas e recursos digitais das tecnologias da informação e comunicação, a fim de contribuir para uma formação docente atualizada e para a prática pedagógica inovadora.

Cada oficina teve um tema central que foi apresentado e discutido com o grupo de participantes. Ao final de cada encontro foram sugeridas tarefas relacionadas ao tema proposto para serem desenvolvidas na prática docente em sala de aula. No encontro seguinte, os resultados da realização das tarefas eram compartilhados e a validade dos conhecimentos aplicados foi avaliada ao longo de todo o processo.

Essas oficinas foram filmadas com a autorização dos participantes, e poderão ser compartilhadas com outros grupos de professores visando a melhoria da formação docente, bem como as trocas de experiências e a divulgação de saberes e práticas transformadoras. Para tanto, os envolvidos na pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Os participantes autorizaram o uso da sua imagem pessoal assinando um termo de autorização de uso de imagem e som (modelo no apêndice II).

E, por fim, a aplicação do curso de capacitação pedagógica foi sistematizada e resultou em um guia didático em formato de *e-book*, que será depositado para consulta no Educapes. Ele pode ser acessado por meio do link https://www.canva.com/design/DAEoxj1KRAM/Ct_X5e2J83dIhbj9ghxNZw/view?utm_content=DAEoxj1KRAM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=sharebutton

## 5.2. Temas da neurociência cognitiva que foram abordados no curso de capacitação pedagógica

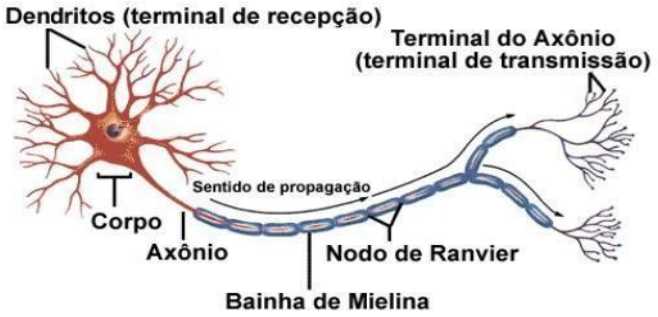
O ponto de partida do curso de capacitação pedagógica enfocou a importância de conhecer o cérebro e como o processo de aprendizagem ocorre, já que “as

neurociências estudam os neurônios e suas moléculas constituintes, os órgãos do sistema nervoso e suas funções específicas, e também suas funções cognitivas e os comportamentos que são resultantes da atividade dessas estruturas" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 142). Desse modo, os estudos se iniciaram por uma noção básica de anatomia e fisiologia cerebral.

### 5.2. 1 Anatomia e fisiologia do cérebro humano

Para iniciar os estudos sobre a anatomia cerebral, Wolfe (2004) sugere que se inicie pela "unidade estrutural e funcional básica: a célula" (p. 21). As células que compõem o sistema nervoso são chamadas de neurônios, que representam a maioria das células neurais, além das células gliais, que também fazem parte desse sistema. Os neurônios estão diretamente relacionados com o funcionamento cerebral e são um tipo de célula que tem como especialidade receber e conduzir impulsos para as outras células. São células nervosas unipolares, ou seja, com um só prolongamento, denominado axônio, contendo na outra extremidade um receptor, que é capaz de transformar estímulos químicos e elétricos em impulsos nervosos. A estrutura do neurônio está representada na Figura 14:

**Figura 14 – Estrutura de um neurônio**



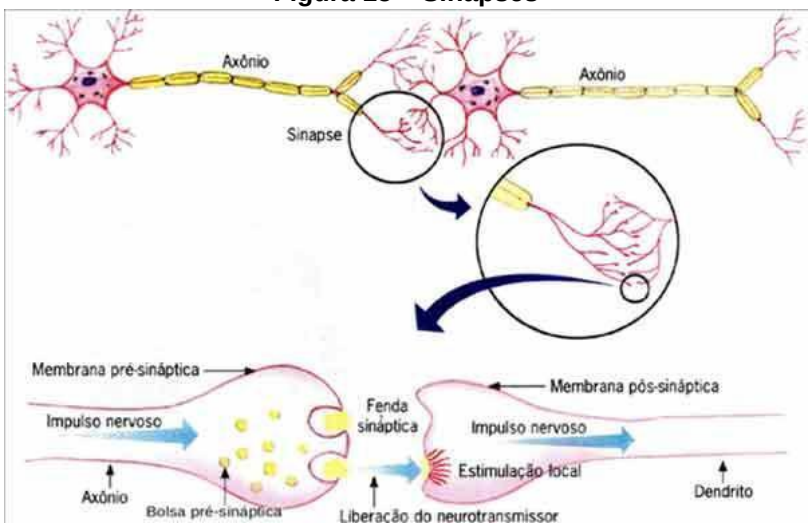

Fonte: https://sites.google.com/site/anatomiasistemanervosocentral

Como pode-se ver na Figura 14, os neurônios apresentam três estruturas principais: corpo celular, dendritos e axônio. Segundo Wolfe (2004), os neurônios possuem características típicas que os diferenciam das demais células do corpo

humano. Uma dessas peculiaridades apontadas pela referida autora é a configuração e estrutura dessas células. “Em grego a palavra neurônio significa fio” (WOLFE, 2004, p. 23). Esse fio refere-se ao axônio cuja principal função é enviar informação para outras células. O axônio pode ser revestido por uma substância gordurosa chamada mielina, que acelera a velocidade do fluxo de impulsos nervosos que transitam de um neurônio para o outro e vai se formando e fortalecendo à medida que as conexões neurais vão se intensificando com estímulos adequados. A extremidade do axônio possui terminais responsáveis por transmitir estímulos eletroquímicos para outros neurônios.

Outra característica peculiar dos neurônios apontada por Wolfe (2004) é a capacidade de comunicação entre eles, transmitindo informações por meio de impulsos elétricos e químicos. Dessa forma, os neurônios podem se conectar formando redes neurais através das sinapses. Essas, por sua vez, são a junção do terminal do axônio de um neurônio e de um dendrito de outro neurônio. Dessa forma, as sinapses permitem a comunicação entre as células neurais de modo que os impulsos recebidos sejam transformados em informações que, ao serem processadas e assimiladas, culminam em todo tipo de ações e comportamentos. Na Figura 15 é possível ver como ocorrem as sinapses.

**Figura 15 – Sinapses**




Fonte: https://planetabiologia.com

Entre o terminal e o receptor de um neurônio e outro, há uma lacuna chamada de fenda sináptica. Nesse espaço de aproximação entre os neurônios, circulam os

neurotransmissores, que são responsáveis por permitir a comunicação entre as células neurais. As respostas apresentadas a um determinado estímulo vão depender das características dos neurotransmissores envolvidos no processo das sinapses, que podem ser inibitórios ou excitatórios. Há mais de 100 tipos de neurotransmissores e alguns deles estão apresentados no Quadro 3:

**Quadro 3 – Funções dos principais neurotransmissores**

| Neurotransmissores | Função e formas de atuação |
|---|---|
| **Acetilcolina** | A acetilcolina é um neurotransmissor excitatório e sua principal função é estimular a contração muscular. Porém, há uma exceção na qual a acetilcolina é um neurotransmissor inibitório, que acontece nas sinapses entre o nervo vago e as fibras musculares cardíacas. Nesse caso, a acetilcolina provoca a bradicardia, que é a diminuição do ritmo cardíaco. A degeneração desse neurotransmissor pode estar relacionada a perda de memória nos casos de doença de Alzheimer. |
| **Dopamina** | Importante para a coordenação do movimento, inibindo os movimentos desnecessários. Produz o aumento de sensações agradáveis no sistema de recompensa do cérebro. Além disso, a dopamina também é responsável pelo hormônio do crescimento. |
| **Epinefrina** | Também conhecida como adrenalina, a epinefrina é um neurotransmissor excitatório produzido pelas células da glândula adrenal.<br>Sua principal função é preparar o corpo para uma reação de luta ou fuga. Isso significa que, quando uma pessoa é altamente estimulada (medo, raiva etc.), quantidades extras de adrenalina são liberadas na corrente sanguínea.<br>Essa liberação de epinefrina aumenta a frequência cardíaca, a pressão arterial e a produção de glicose no fígado. |
| **Endorfina** | A endorfina atua como um poderoso analgésico, sendo liberada pelo organismo em situações de dor e estresse. Ao atuar nas células nervosas específicas, nos faz sentir menos desconforto. Além disso, ela ajuda a controlar a resposta do corpo ao estresse. |
| GABA | As funções do GABA estão diretamente ligadas ao humor e às emoções. Sua principal função é reduzir a excitabilidade neuronal em todo o sistema nervoso, minimizando a atividade cerebral, reduzindo o estresse e a ansiedade. |
| **Glutamato** | O glutamato é um neurotransmissor excitatório. Ele atua na regulação da excitabilidade geral do sistema nervoso central, nos processos de aprendizado e na memória. A neurotransmissão inadequada do glutamato pode contribuir para o desenvolvimento de epilepsia e distúrbios cognitivos e afetivos. |
| **Serotonina** | É um neurotransmissor inibitório e está ligado diretamente à emoção e ao humor. Entre suas muitas funções estão a regulação da temperatura corporal, percepção da dor, emoções e ciclo do sono. A deficiência de serotonina pode resultar em uma diminuição da função do sistema imunológico, além de vários distúrbios emocionais, como depressão, problemas de controle da raiva e distúrbio obsessivo-compulsivo. |

Fonte: Elaborado pela autora baseado em Wolfe (2004).

Em relação aos conhecimentos dos neurotransmissores, Wolfe (2004, p. 59) afirma que “uma consciência básica do modo como esses transmissores químicos funcionam é essencial não só para compreender a memória e a aprendizagem, mas também para entender o efeito das drogas, dos medicamentos e dos alimentos no cérebro”. Assim, é importante que o profissional que trabalha com a aprendizagem e o desenvolvimento humano tenha uma noção dos impactos dos principais neurotransmissores no cérebro do aprendente para propor práticas educativas bem elaboradas e executadas.

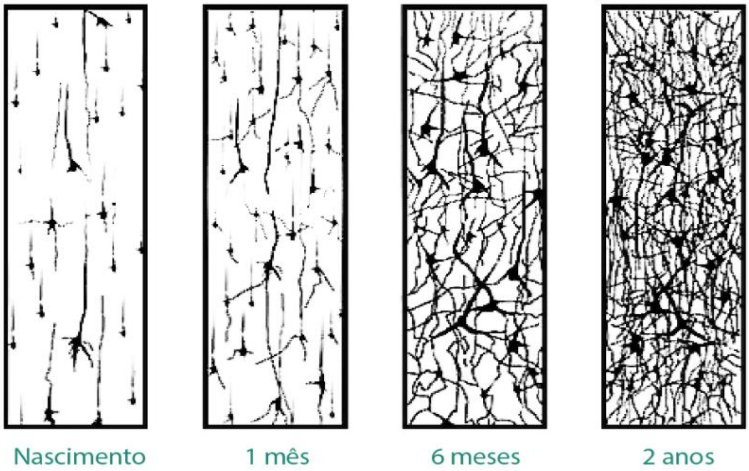
Sabe-se que as sinapses neuronais podem ser influenciadas por estímulos externos, o que reforça a influência do ambiente na capacidade do ser humano aprender. Portanto, quanto maior o estímulo, maior a possibilidade de retenção de informações e a aprendizagem. Do ponto de vista neurocientífico, aprender é fazer novas sinapses por meio da “formação e consolidação das ligações entre as células nervosas. É fruto de modificações químicas e estruturais no sistema nervoso de cada um, que exigem energia e tempo para se manifestar” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 38).

Assim, a capacidade de fazer e refazer conexões neurais está relacionada ao aumento de sinapses. Esse processo facilita a aprendizagem e, como consequência dessa cadeia, a capacidade de aquisição de novos comportamentos por parte do indivíduo. Dessa forma,

> a aprendizagem pode levar não só ao aumento da complexidade das ligações em um circuito neural, mas também à associação de circuitos até então independentes. É o que acontece quando aprendemos novos conceitos a partir de conhecimentos existentes (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 36).

Pode-se observar por exemplo o grande aumento de formação de sinapses que ocorre no cérebro dos bebês através do fortalecimento das redes neurais nos primeiros meses de vida, que resultam em um período de muita aprendizagem decorrente da quantidade de estímulos e interação com o meio. Podemos visualizar o fortalecimento das redes neurais por meio da imagem exposta na Figura 16.

**Figura 16 – Aumento das conexões neurais nos primeiros anos de vida**




Fonte: Modificado de National Institute of Environmental Health Sciences.(2021)

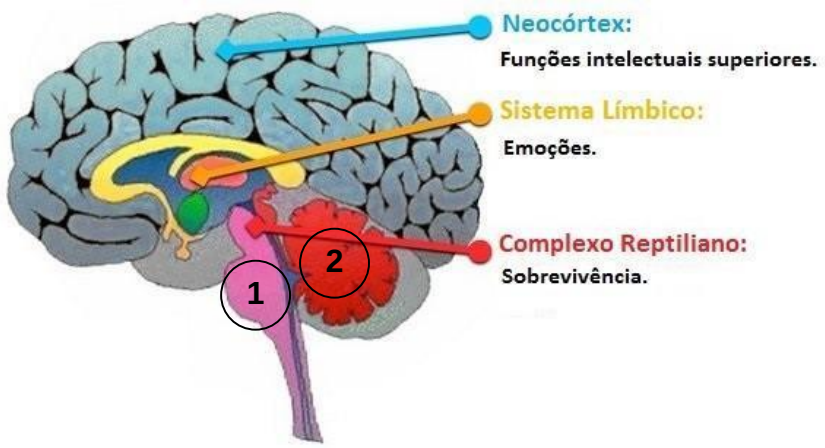
Outro aspecto importante dos neurônios relatado por Wolfe (2004) diz respeito ao processo de regeneração dessas células. Durante muitos anos pensou-se que os neurônios não se regeneravam, porém estudos mais recentes têm mostrado que essas células podem se renovar, embora não seja da mesma forma ou com a mesma frequência que as demais células do corpo humano.

Esses estudos têm mostrado a capacidade da plasticidade cerebral, ou seja, o cérebro pode se reorganizar ou readaptar ao longo da vida de acordo com os estímulos que recebe e com as experiências vividas. Essa descoberta traz otimismo para a educação, pois com estímulos adequados o processo de aprendizagem modifica a estrutura cerebral do indivíduo, o que representa uma evidência de que todo cérebro é capaz de aprender e de superar as dificuldades de aprendizagem. É fato que a plasticidade cerebral é maior nos primeiros anos de vida, mas ela permanece, ainda que de forma diminuída, ao longo dos anos. Esses saberes são extremamente relevantes para os profissionais da educação, pois:

> a orientação não só de pedagogos e professores, mas também de pais, todos os educadores, sobre a organização geral, funções, limitações e potencialidades do sistema nervoso, permitirá que eles compreendam melhor como as crianças aprendem e se desenvolvem, como o corpo pode ser influenciado pelo que sentimos a partir do mundo e porque os estímulos que recebemos são tão relevantes para os desenvolvimentos cognitivo, emocional e social do indivíduo (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 144).

Em relação à anatomia cerebral, Wolfe (2004) apresenta estruturas que trabalham de forma inconsciente, como o tronco cerebral, o cerebelo, a amígdala e o hipocampo. Esses elementos são extremamente importantes para o processamento de informações e na formação de memórias, como será abordado mais adiante, mas funcionam sem que sua ação seja percebida ou controlada conscientemente. Já a parte do cérebro que opera em nível consciente é composta pela camada mais externa chamada de neocórtex. Pode-se observar essas estruturas a partir da Figura 17.

**Figura 17 – O cérebro trino**



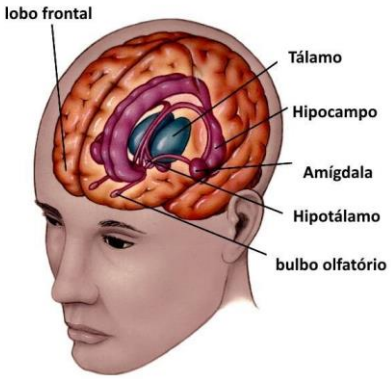

Fonte: https://www.psicologia.pt/artigos/textos/AOP0496_a.jpg

Essa divisão é baseada na Teoria do Cérebro Trino, que foi desenvolvida na década de 1970 pelo neurocientista Paul D. MacLean e apresentada em 1990 no seu livro *The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions*. MacLean (1990) argumenta a hipótese de que nós, humanos e primatas, temos o cérebro dividido em 3 unidades funcionais distintas. Cada uma dessas unidades representa um extrato evolutivo do Sistema Nervoso dos Vertebrados.

Analisando a Figura 17 e baseado nas descobertas de MacLean (1990), pode-se afirmar que o chamado cérebro reptiliano é a estrutura mais primitiva e instintiva do cérebro, composto pelo tronco cerebral (1) responsável pelo funcionamento corporal básico com funções autônomas como respiração, batimento cardíaco e pressão arterial. O cerebelo (2) também faz parte do cérebro reptiliano e exerce o papel de coordenar o equilíbrio, a postura do corpo e a função muscular (WOLFE, 2004).

Em seguida, pode-se observar também o sistema límbico, que é o centro das emoções e da memória. Ele trabalha muitas vezes de forma subconsciente, captando informações que entram pelos órgãos do sentido, filtrando-as e enviando para o córtex cerebral para serem processadas e analisadas de forma consciente. Apenas os estímulos olfativos são enviados diretamente para o córtex através do bulbo olfativo. Fazem parte desse sistema estruturas como tálamo, hipotálamo, amígdala e hipocampo. Essas estruturas estão localizadas no centro do cérebro de forma estratégica e podem ser observadas na Figura 18.

**Figura 18 – Sistema Límbico**




Fonte: https://files.passeidireto.com/a7cc2e31-9376-438a-965d-fd78639d0065/a7cc2e31-9376-438a-965d-fd78639d0065.jpeg

Cada uma dessas estruturas possui um papel importantíssimo para a regulação emocional e para a formação e o resgate de memórias. Um resumo das funções de cada uma dessas estruturas será apresentado no Quadro 4:

**Quadro 4 – Funções das principais estruturas do sistema límbico**

| Estrutura | Funções |
|---|---|
| **Tálamo** | Situado no centro do cérebro, está em posição estratégica para exercer a função de gerenciamento do fluxo de informações e estabelece uma ponte entre os órgãos dos sentidos, que captam informações, e o córtex, onde elas são processadas. |
| **Hipotálamo** | Controla as funções necessárias para a manutenção da temperatura corporal. Também controla os estímulos que induzem a fome e a sede e regula os impulsos sexuais, a agressividade, o sono e o prazer. Além disso, controla a resposta instintiva de lutar ou fugir diante de uma ameaça. |
| **Amígdala** | Pode ser considerada a sentinela psicológica do corpo e exerce um papel de protagonista no controle emocional. Armazena memórias emocionais inconscientes e avisa quando há sinais de perigo para preparar o corpo para lutar ou fugir daquilo que considera uma ameaça à sobrevivência. |

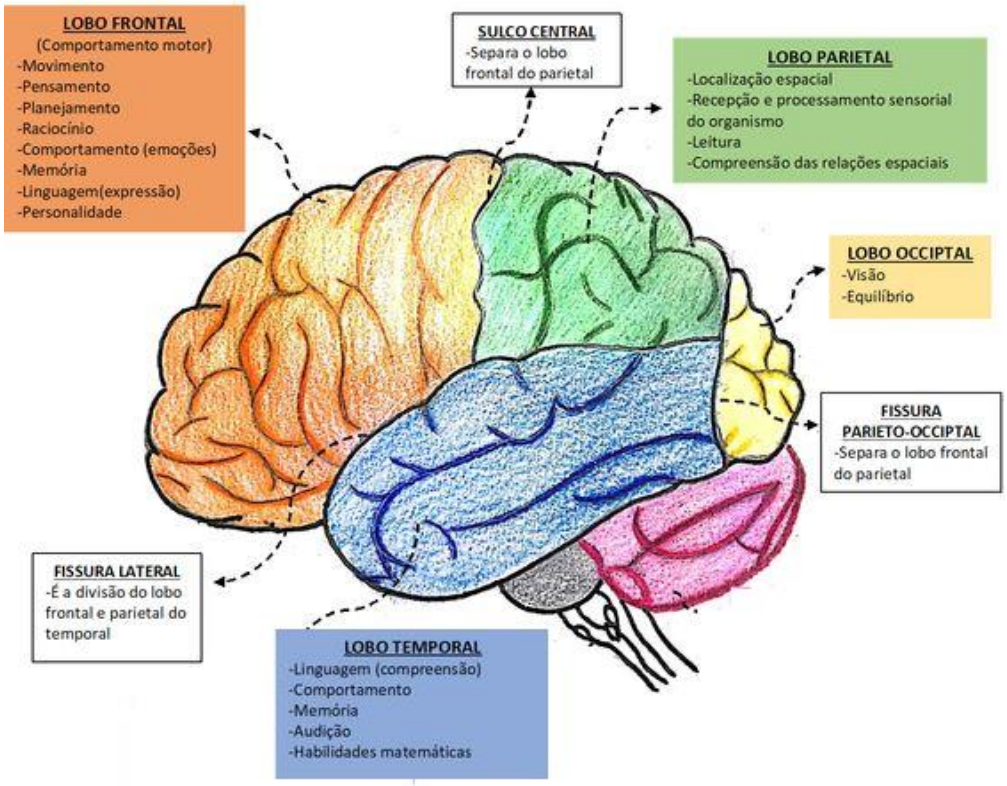
| | |
|---|---|
| **Hipocampo** | Gerencia e armazena memórias de curto e longo prazo. Funciona como uma espécie de fixador de informações. |

Fonte: Adaptado pela autora baseado em Wolfe (2004).

A camada cinzenta que vesti o exterior do cérebro é chamada de neocórtex ou córtex cerebral e é responsável por processos conscientes e por executar funções superiores como memória, atenção, linguagem, percepção e pensamento. Nessa região há uma grande quantidade de massa cinzenta que nada mais é do que o agrupamento de neurônios em forma de circuitos complexos que desempenham diversas funções (COSENZA; GUERRA, 2011).

Para facilitar o estudo, essa camada cerebral foi dividida por áreas chamadas de lobos, que apresentam funções específicas conforme é apresentado no esquema da Figura 19.

**Figura 19 – Divisão e funções dos lobos cerebrais**




**Fonte:** https://i.pinimg.com/564x/a0/c4/ba/a0c4bacc8d504b586750c3d593afe603.jpg (adaptado)

O lobo occipital se localiza na parte posterior do cérebro e é considerado o centro do processamento dos estímulos visuais, permitindo o reconhecimento e a

significação de objetos e palavras. Acima dessa parte está o lobo parietal, responsável pela percepção espacial e por manter a atenção e concentração em estímulos sensoriais relevantes. Ele possui duas divisões principais, a anterior e a posterior. Na parte anterior está situado o córtex somato-sensorial, que recebe informações sensoriais como o tato, a temperatura, a dor e o posicionamento dos membros. Já a parte posterior desse lobo analisa e integra todas essas informações sensoriais recebidas para dar sentido à consciência espacial.

Os lobos temporais se situam nos dois lados do cérebro, logo por cima dos ouvidos, e sua função principal é o processamento auditivo, além da linguagem e de alguns aspectos relacionados à memória, principalmente a auditiva.

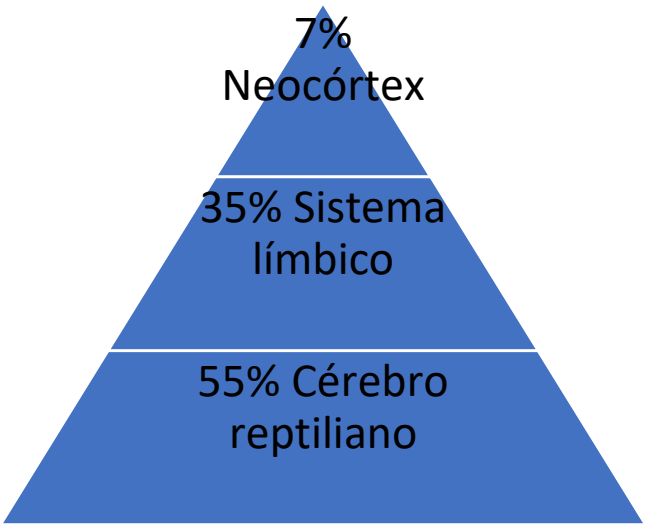
Finalmente, na parte da frente do cérebro está o lobo frontal, que ocupa a maior parte do córtex, cerca de 28% segundo Wolfe (2004). Essa parte é responsável por desempenhar as funções mais complexas. O córtex pré-frontal, que fica situado na região da testa, é o diferencial entre os seres humanos e os outros animais, pois “a capacidade para mover partes do corpo com facilidade, pensar no passado, planear o futuro, dirigir a atenção, refletir, tomar decisões, resolver problemas e estabelecer diálogo é possível por causa dessa área altamente desenvolvida do cérebro” (WOLFE, 2004, p. 43).

Assim, as funções dessa área cerebral podem ser divididas em duas categorias: processamento sensório-motor, que possibilita a execução de todo tipo de movimento de forma consciente e precisa; além da cognição, que permite a capacidade de raciocínio e a construção do conhecimento. São essas funções que tornam possível habilidades complexas como “construir catedrais, compor sinfonias, sonhar e planejar o futuro, amar, odiar e sentir a dor emocional, porque é no córtex que a consciência emerge – a capacidade para prestar atenção ao que está a pensar, a sentir e a fazer” (WOLFE, 2004, p. 45).

No entanto, apesar da importância do córtex para a atividade humana de forma consciente e racional, a maioria das decisões que tomamos e do nosso comportamento é influenciada pelo instinto e por informações inconscientes armazenadas no cérebro reptiliano e pelas emoções processadas pelo sistema límbico. Lascani (2019) ressalta que, segundo estudos da neurolinguística, principalmente em sua parte relacionada a

imagem, comportamento e comunicação humana, o cérebro reptiliano corresponde a 55% de toda nossa comunicação; o sistema límbico 35%, e o neocórtex 7%, como está representado no gráfico da Figura 20.

**Figura 20 – Influência de cada área cerebral na comunicação**




Fonte: Elaborada pela autora com base em Lascani (2019).

Portanto, quando reunimos o sistema reptiliano com o límbico, nosso lado racional fica muito pequeno. Embora sejamos animais racionais, nossas raízes irracionais são muito fortes em nossa existência. Assim, percepções relativas a fome, sono, sobrevivência, podem afetar rápida e diretamente toda nossa racionalidade.

Com base nessas informações é possível concluir que, se as necessidades básicas dos estudantes não estiverem sendo supridas e estiverem apresentando demandas fisiológicas como fome, sede e sono, as funções cognitivas estarão comprometidas, dificultando a concentração e o processamento de informações de forma racional.

Da mesma forma, se as necessidades psicológicas como segurança, estima, amparo e aceitação não estão sendo supridas, o indivíduo poderá apresentar dificuldade de aprender, de realizar tarefas com precisão, de se manter concentrado e/ou de memorizar um determinado conteúdo.

Assim, fica explícito o fato de que o estado emocional e as informações inconscientes e subconscientes podem afetar a aprendizagem dos sujeitos em um dado

momento (LASCANI, 2019; WOLFE, 2004). A relação entre emoção e aprendizagem será abordada de forma mais aprofundada posteriormente.

É necessário frisar que essas divisões das estruturas cerebrais objetivam facilitar o estudo da anatomia e fisiologia desse órgão tão importante e complexo. Porém, é preciso ressaltar que nenhuma área do cérebro trabalha sozinha. Todas essas estruturas estão interligadas e trabalham de forma conjunta e integrativa para desempenhar todas as funções que o ser humano é capaz de realizar (WOLFE, 2004).

Portanto, o fato de "saber como o cérebro aprende não é suficiente para a realização da 'mágica do ensinar e aprender'". (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 144), uma vez que "a aprendizagem é um fenômeno individual e privado e vai obedecer às circunstâncias históricas de cada um" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 38).

Mas os profissionais da educação, embasados em conhecimentos neurocientíficos, podem desenvolver ações para mediar o processo de aprendizagem. É preciso levar em consideração que a construção do conhecimento deriva da aquisição de novas informações captadas por meio da atenção e processadas e armazenadas na memória. Portanto, há uma estreita relação entre aprendizagem, atenção e memória (MENDES, 2019). Veremos cada um desses processos nos módulos adiante.

### 5.2. 2 Como o cérebro aprende

Segundo Wolfe (2004, p. 131) "a aprendizagem é um processo de construção de redes neurais". Conforme a autora, esse processo ocorre em três níveis distintos. O primeiro é por experiência concreta, quando o sujeito experiencia algo repetidas vezes que estabelece uma modificação nas conexões neurais e o fortalecimento dessas redes. O segundo nível é a aprendizagem representativa ou simbólica, que acontece por meio do contato e da exploração de imagens contidas em gravuras, livros, fotografias, por exemplo. E o terceiro nível é a aprendizagem abstrata, que ocorre através de explicações e exemplificações.

O segundo nível se tornará mais eficaz à medida que o indivíduo obtenha uma experiência real em relação aos símbolos e representações. Wolfe (2004) ressalta que

os livros podem trazer uma quantidade enorme de informações, mas não substituem as experiências sensoriais obtidas através do contato concreto com o objeto de estudo, o qual torna a aprendizagem mais significativa.

A compreensão das informações obtidas por meio da aprendizagem abstrata “depende da capacidade do professor de dar exemplos que se relacionem com as experiências dos alunos e que envolvam os alunos em experiências que tornem mais compreensíveis os conceitos abstratos” (WOLFE, 2004, p. 34)

Além dos níveis de aprendizagem, estudos feitos pelo psiquiatra americano Willian Glasser (1925-2013) revelaram como o cérebro aprende. Analisando a capacidade de retenção de conteúdo do cérebro humano, após duas semanas de estudo, os resultados da pesquisa de Glasser mostraram que armazenamos 10% do que lemos, 20% do que ouvimos, 30% do que observamos.

O estudo mostrou também que se combinarmos duas ou mais formas de estudo a aprendizagem é potencializada, sendo que, de acordo com a pesquisa, retemos 50% do que vemos e ouvimos, 70% do que discutimos com os outros e 80% quando ensinamos o conteúdo para alguém. Esses percentuais podem ser vistos na Figura 21 por meio de uma representação que ficou conhecida como a pirâmide da aprendizagem.

**Figura 21 – A Pirâmide de William Glasser**

Fonte: https://atividadespedagogicas.net/wp-content/uploads/2018/07/A-PIR%C3%82MIDE-DE-APRENDIZAGEM-DE-WILLIAM-GLASSER-1-1280x720.jpeg

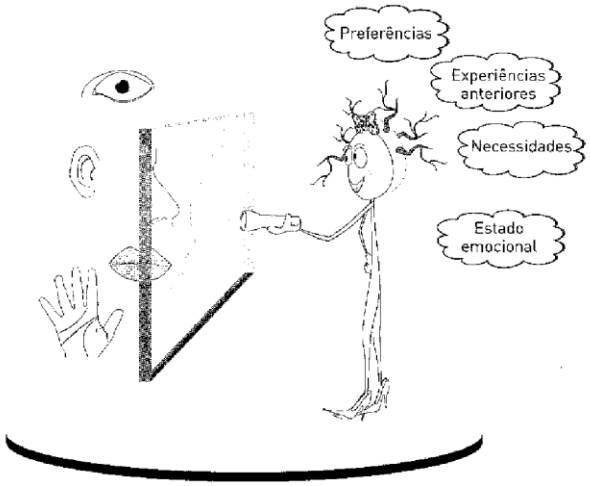
Resultados de pesquisas como essas apontam um caminho promissor capaz de subsidiar a elaboração e a execução de práticas educativas condizentes com a maneira como o cérebro aprende melhor. Se o ensino está alinhado à forma que o cérebro constrói seu conhecimento, o resultado esperado será a melhoria do processo de aprendizagem e consequentemente da educação escolar.

### 5.2.3 Processos atencionais

Em relação aos processos atencionais na promoção da aprendizagem, é sabido pelos educadores que o aluno precisa prestar atenção para aprender. Nessa perspectiva, Cosenza e Guerra (2011, p. 42) afirmam que “através de um fenômeno da atenção somos capazes de focalizar em cada momento determinados aspectos do ambiente, deixando de lado o que for dispensável”. Para exemplificar o funcionamento desse fenômeno tão importante para a aprendizagem, esses autores usam uma metáfora muito interessante chamada “Lanterna na janela”.

De acordo com essa analogia, o foco atencional do cérebro seria como a luz de uma lanterna que se dirige para o exterior e captura aquilo que considera mais importante ou interessante.

**Figura 22 – Lanterna na janela**




Fonte: (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 42).

Assim como mostrado na Figura 22, o cérebro desloca a atenção para estímulos e informações do meio externo. Esses estímulos são captados pelos órgãos do sentido

e são enviados a regiões específicas com cadeias neurais capazes de processar cada tipo de informação. As áreas do cérebro tomam consciência da informação processada que é assimilada e, se for significativa, será armazenada na memória. Veremos logo mais à frente como as memórias são processadas e estabelecidas.

Segundo Cosenza e Guerra (2011), a atenção não é um fenômeno unitário e utiliza vários mecanismos para regulação. Os autores apontam pelo menos 3 estruturas relacionadas com essa função. A primeira é a que mantém os níveis de alerta e vigilância. A segunda é responsável por orientar, mover e desligar o foco da atenção de acordo com o que é conveniente no momento. E a terceira diz respeito ao circuito executivo que é responsável por manter o foco de forma voluntária, bem como inibir estímulos distraidores. (COSENZA; GUERRA, 2011).

Assim, é interessante ressaltar que o cérebro dirige a atenção para aquilo que considera mais importante. Isso porque a todo momento recebemos um fluxo imenso de estímulos e informações que passam por um filtro, pois não conseguimos focar em tudo ao mesmo tempo. Esse filtro é baseado em critérios como preferências pessoais, relevância, necessidades, experiências anteriores e estado emocional (COSENZA; GUERRA, 2011). Portanto, podemos dizer que a atenção é seletiva e pode ser direcionada de acordo com o interesse e a motivação do indivíduo.

Diante de um aluno desatento ou desmotivado muitos dizem que esse não quer ou não consegue aprender. Mas é necessário considerar que

> o cérebro tem uma motivação intrínseca para aprender, mas só está disposto a fazê-lo para aquilo que reconheça como significante. Portanto a maneira primordial de captar a atenção é apresentar o conteúdo a ser estudo de maneira que os alunos o reconheçam como importante" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 48).

Desse modo, diante de situações de desatenção e desinteresse por parte dos educandos, o educador pode desenvolver algumas estratégias para tentar reverter esse quadro.

Então, para despertar o interesse pelo conteúdo proposto e aumentar os níveis de atenção dos estudantes, o professor deve frisar a importância do que se está aprendendo e a relação dessas informações com o cotidiano dos alunos. Nesse

sentido, “quem ensina precisa ter sempre presente a indagação: por que aprender isso? E em seguida: qual a melhor forma de apresentar isso aos alunos de modo que eles reconheçam como significante?” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 48).

Além disso, o conteúdo deve ser apresentado de uma forma instigante, usando recursos inusitados e diferenciados, estabelecendo conexões com os conhecimentos que os estudantes já sabem para facilitar a assimilação e acomodação de novos saberes. Pois, dessa forma, “terá uma chance de ser significante aquilo que tenha ligações com o que já é conhecido, que atenda a expectativas ou que seja estimulante ou agradável” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 48)

Além da preocupação com a forma de abordar cada conteúdo, o educador precisa gerar um ambiente favorável à aprendizagem, que seja:

> um ambiente estimulante e agradável pode ser criado envolvendo os estudantes em atividades que eles assumam o papel ativo e não sejam meros espectadores. Lições centradas nos alunos, o uso de interatividade, bem como a apresentação e a supervisão de metas a serem atingidas são também compatíveis com o que conhecemos do funcionamento dos processos atencionais (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 48)

Dessa forma, esse ambiente favorável à aprendizagem deve proporcionar “a minimização de elementos distraidores e a flexibilização dos recursos didáticos como o uso adequado da voz, da postura e de elementos como o humor e a música podem ser essenciais” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 48)

Com base nessas descobertas, Cosenza e Guerra (2011) e Wolfe (2004) sugerem algumas estratégias baseadas em evidências neurocientíficas que podem ajudar a chamar e manter a atenção dos alunos. Esses autores sugerem que o cérebro humano se interessa por atividades que envolvem o contraste e a novidade, pois o uso desses recursos captura a atenção facilmente.

Porém, é preciso ficar alerta ao propor atividades que exigem atenção durante um tempo exacerbado, pois estudos mostram que o cérebro tem dificuldade de manter o foco por períodos prolongados e começa a desviar o foco (COSENZA; GUERRA, 2011). Por isso, sugere-se que se divida longos períodos de estudo em pequenos intervalos usando recursos como humor, relaxamento, mudança do ambiente ou de posição. Isso porque o cérebro consegue focar até um certo período de tempo, depois a

captura de novas informações fica cada vez mais prejudicada. Ao fazer pequenos intervalos, o cérebro consegue relaxar e depois está apto a manter a atenção por mais um período de tempo.

Há um mito sobre conseguirmos prestar atenção em duas coisas ao mesmo tempo. Como afirmam Cosenza e Guerra (2011) e Wolfe (2004), o cérebro se concentra em uma única informação ou estímulo tido como relevante. Quando se está a fazer duas coisas ao mesmo tempo, o que acontece é a atenção alternada.

### 5.2.4 Perfis de aprendizagem e o uso dos sentidos na sala de aula

No processo de aprendizagem os órgãos dos sentidos desempenham um importante papel. Dessa forma, “sabendo que as informações assimiladas e processadas para a construção do conhecimento são captadas pelos órgãos dos sentidos é importante e útil aproveitar, sempre que possível, mais de um canal sensorial de acesso ao cérebro” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 63).

Por isso, as práticas educativas precisam ser planejadas e executadas de forma a promover a utilização de diferentes canais de acesso ao cérebro. Nota-se que as gerações mais antigas aprendiam principalmente por meio de texto escrito, mas os jovens atualmente têm à sua disposição uma imensa parafernália de material multimídia, principalmente através da internet. “Nesse caso, talvez o papel mais importante do professor seja auxiliar na seleção e orientação para a exclusão de muitas informações pouco confiáveis ou irrelevantes” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 73).

Ao trabalhar com o gerenciamento de informações de forma a facilitar a aprendizagem do aluno e auxiliá-lo a selecionar fontes de estudos confiáveis, o professor também precisa ajudar o educando a descobrir qual é a melhor forma de assimilar essas informações. Isso porque existem sistemas representacionais distintos que são responsáveis pela codificação do que ocorre no mundo externo por meio dos canais visual, auditivo e cinestésico (tátil, olfativo e gustativo). Assim, a comunicação interna e externa é feita com base em nossos sentidos e cada indivíduo tem um sistema representacional diferente, ou seja, possui um sentido mais privilegiado, por meio do qual absorve informações com mais facilidade.

Os indivíduos que possuem o sistema representacional visual predominante utilizam mais a visão para obter informações e checar com frequência o ambiente à sua volta. Dessa forma, o canal visual é o mais significativo para gerar aprendizagem. São facilmente distraídos por estímulos visuais, da mesma forma que ambientes com poluição visual são extremamente prejudiciais para sua aprendizagem. Aprendem melhor vendo e elaborando uma imagem mental do conteúdo estudado. Para tanto, necessitam de entrar em contato com recursos visuais como imagens, cartazes e mapas mentais.

Já as pessoas que têm o sistema representacional auditivo valem-se da audição para absorver as informações e fixam a aprendizagem ouvindo, gostam de ouvir pessoas. São distraídos facilmente por ruídos. São orientados pela linguagem e repetem informações para si mesmo para memorizar. Aprendem melhor ouvindo histórias, com aulas expositivas ricas em recursos auditivos.

Os indivíduos de perfil cinestésico são mais sensíveis a estímulos táteis, olfativos e gustativos. Gostam de atividades que exigem controle do próprio corpo como prática de esportes e exercícios físicos, artes plásticas e objetos com destreza, aprendem melhor fazendo ou executando algo.

Há ainda os que defendem que existe um quarto sistema representacional que seria o digital. O indivíduo com esse perfil é aquele que ouve e entende. Uma pessoa digital faz muitas perguntas e precisa de muita informação para agir e tomar decisões. Pessoas com essas características estudam as ideias para descobrir se elas fazem sentido e estão sempre dialogando internamente.

Levando em consideração que a sala de aula é um ambiente heterogêneo com indivíduos que possuem diferentes sistemas representacionais, é preciso planejar e aplicar aulas que agucem todos os sentidos do corpo humano para contemplar os diversos perfis de aprendizagem por meio de diversos estímulos sensoriais.

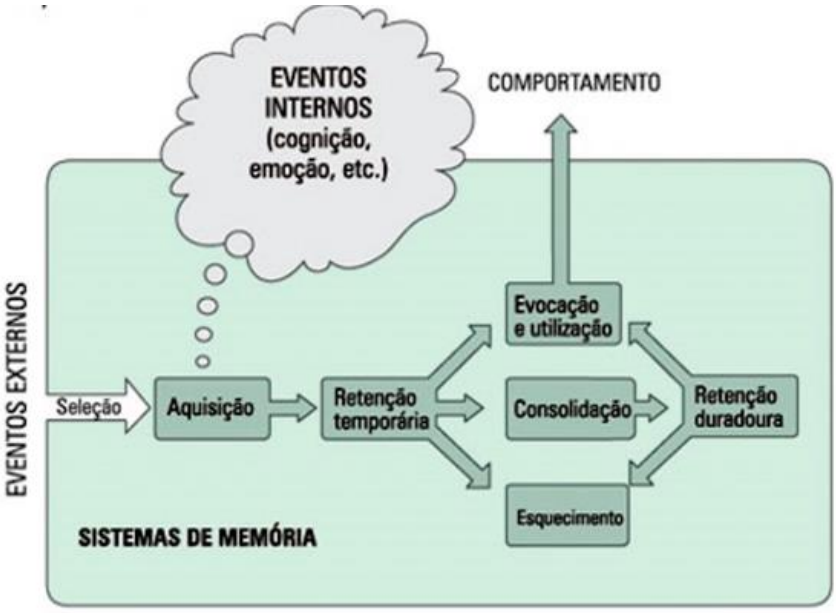
### 5.2.5 Aprendizagem e o funcionamento da memória

Durante muitos anos o uso da memorização como uma técnica utilizada na educação tradicional foi duramente criticado. Mas, embora aprender e memorizar sejam

processos distintos, são interdependentes, isso pelo fato de que quando alguém efetivamente aprende algo precisa ser capaz de acionar a memória que esse aprendizado gerou. Portanto, segundo Cosenza e Guerra (2011), pode-se dizer que para aprender é necessário memorizar determinado conteúdo, já que a aprendizagem é o processo de aquisição de informação e a memória seria a persistência dessa aprendizagem.

De forma geral, o funcionamento da memória pode ser descrito como mostra a Figura 23:

**Figura 23 – Esquema de consolidação da memória**




Fonte: Roberto Lent (2010).

O filtro da atenção capta, através dos órgãos do sentido, informações advindas de eventos externos. Essas informações captadas são processadas com base em eventos internos como a cognição e a emoção e, se fizerem sentido, são retidas temporariamente, através da ativação de neurônios. Se essas informações forem consideradas relevantes, poderão ocorrer alterações estruturais em circuitos específicos cujas sinapses se tornarão mais eficientes, permitindo o aparecimento de um registro mais duradouro (COSENZA; GUERRA, 2011).

Durante o sono todo fluxo de informação captado é processado e, se for considerado importante, esse conteúdo será acomodado e armazenado de forma duradoura, no caso de informações consideradas como irrelevantes elas são apagadas e caem no esquecimento. As memórias que foram retidas poderão ser evocadas e retomadas quando houver necessidade e se tornarão um aprendizado duradouro por meio da mudança de comportamento que são capazes de gerar. Porém, para uma informação se fixar de forma definitiva no cérebro, é necessário um trabalho adicional que envolve circuitos mais complexos, como afirmam Cosenza e Guerra (2011). De acordo com estudos da psicologia cognitiva, essa fixação se dá através dos processos de repetição, elaboração e consolidação.

Isso porque para a formação de memórias permanentes é necessário que a informação seja retomada diversas vezes de formas diferentes através do processo de repetição. Quanto mais a informação for repetida estará enviando uma mensagem para o cérebro de que esse conteúdo é relevante e assim trará um alto nível de ativação e criação de novas sinapses. Em consonância com a repetição, ocorre também o processo de elaboração, que consiste em associar novas informações “com os registros já existentes, o que fortalece o traço de memória e o torna mais durável. (...) Quanto mais ligações ou ‘ganchos’ forem estabelecidos com informações disponíveis no cérebro, melhor será, pois o registro vai se fixar de forma mais permanente” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 62).

Além da repetição e da elaboração, a fixação de um registro passa pela consolidação. Nessa etapa ocorrem alterações biológicas no cérebro que promovem o fortalecimento de sinapses nos circuitos neurais, facilitando a passagem do impulso nervoso. Isso possibilita o registro duradouro de informações e facilita a retomada do conteúdo consolidado. Vale lembrar que esse processo leva tempo e depende do processamento que ocorre no hipocampo e em áreas adjacentes no cérebro, as quais são responsáveis por processar e armazenar os registros de memórias.

Esses registros por sua vez não são feitos na íntegra, como uma fotografia, mas, na verdade, são fragmentados. Isso porque o “cérebro armazena a memória de forma fragmentada: diferentes itens são arquivados em diferentes locais no córtex cerebral. A memória que surge em nossa consciência é construída por meio da ativação integrada

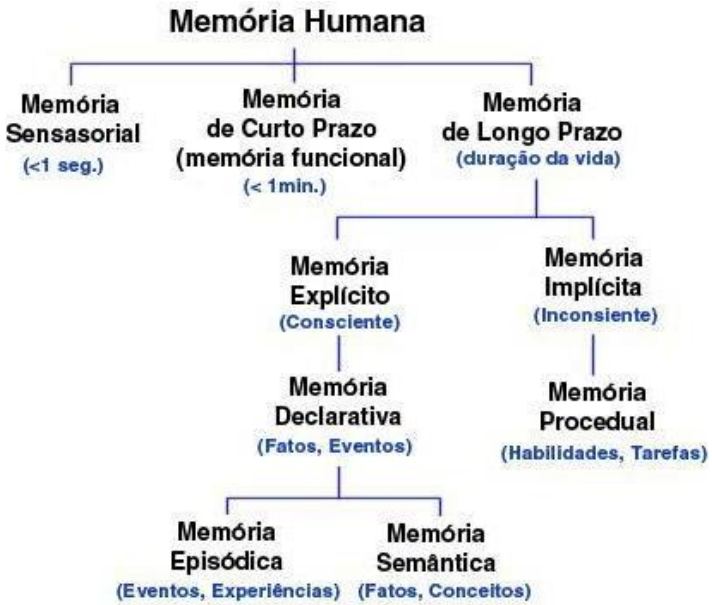
dos seus diversos componentes" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 66). Por exemplo, existem locais distintos para armazenar a imagem visual, tátil, olfativa, auditiva e verbal. Quando lembramos de algo, os fragmentos que ficaram registrados em diferentes áreas do cérebro são evocados e essas lembranças são reconstituídas não de forma fidedigna aos acontecimentos, mas de acordo com nossas concepções atuais.

Dessa forma, o que lembramos pode ser ressignificado de acordo com nosso estado emocional, nossa visão de mundo e nossas experiências de vida, pois todos esses fatores também interferem no registro e na retomada de nossas memórias.

## 5.2.6 Tipos de memória

A memória não é um fenômeno unitário, como afirmam Cosenza e Guerra (2011). O funcionamento desse mecanismo fundamental para a aprendizagem é muito complexo, pois existem vários tipos de memórias e esses registros também são armazenados em locais diferentes. Podemos ver as principais divisões da memória no esquema mostrado na Figura 24:

**Figura 24 – Tipos de memória**




Fonte: https://m.facebook.com/falandomelhor/photos/os-tipos-de mem%C3%B3rias/2432227063460363

Quanto à duração, elas podem ser classificadas em memória sensorial, memória de curto prazo e memória de longo prazo. A primeira dura segundos e tem relação com as percepções sensoriais do corpo humano, como a sensação da roupa que estamos vestindo e da temperatura ambiente. Como essas informações não são tão relevantes para serem armazenadas, logo são dissipadas. Se um estímulo for considerado importante, poderá ser armazenado por mais tempo.

A memória de curto prazo, chamada também de memória de trabalho, é transitória e dura um curto período de tempo, apenas o necessário para que a informação armazenada temporariamente seja utilizada. É muito utilizada para realizar tarefas corriqueiras do nosso cotidiano, como, por exemplo, quando guardamos um número de telefone na memória ou um nome de uma rua. Essas informações podem se manter por mais tempo por meio da repetição, que é um poderoso recurso para amplificar a memória. Se a informação for significativa, poderá ser armazenada por mais tempo, se for considerada irrelevante e cair em desuso, logo será esquecida.

Por isso, ao se estudar apenas para tirar nota boa na prova, um estudante memoriza o conteúdo e, se esse não for acessado continuamente, não fizer sentido ou não tiver relação com o cotidiano vivido pelo sujeito, essas informações logo serão esquecidas.

Já a memória de longo prazo se divide em explícita e implícita. As memórias explícitas são retomadas de forma consciente e podem ser subdivididas em memória declarativa, que registra fatos e eventos que ocorrem no mundo, memória episódica, que está relacionada a acontecimentos e experiências pessoais e, ainda, memória semântica, que diz respeito a lembranças que temos de coisas e dos processos do nosso cotidiano.

Ainda em relação à memória de longo prazo, há registros que podem estar armazenados de forma inconsciente que são chamados de memória implícita e também pode ser chamada de memória procedural. Esses registros estão relacionados a procedimentos, comportamentos e habilidades que aprendemos a adotar no nosso dia a dia de forma automática. Exemplo disso são habilidades motoras que aprendemos como andar de bicicleta, tocar um instrumento musical, digitar, ou mesmo atividades corriqueiras como escovar os dentes e abotoar botões. Nota-se que esse tipo de

memória é aperfeiçoada com o treino e, no início do aprendizado, necessita-se de maior esforço para sua execução, mas com o passar do tempo e com a prática tais habilidades são realizadas de forma quase automática. Isso ocorre porque esse tipo de conteúdo é aperfeiçoado pelo reforço das conexões em circuitos específicos, conforme afirmam Cosenza e Guerra (2011).

### 5.2.7 Relação entre a memória e a aprendizagem

Do ponto de vista neurocientífico, pode-se dizer que aprender é formar memórias de longo prazo (WOLFE, 2004). Dessa forma, para fazer um bom uso da memória, é preciso ensinar a melhor maneira de estudar. Cosenza e Guerra (2011) defendem que, para um bom aproveitamento nos estudos, é preciso desenvolver certa disciplina e estabelecer uma rotina para ensinar o cérebro a focar sua atenção naquele horário específico. Também é preciso separar um ambiente tranquilo e organizado para estudar sem muitos elementos distraidores.

Além dessas medidas, os autores alegam que, para tornar o estudo mais eficiente, é preciso sempre estabelecer ligação entre o conteúdo estudado e aquilo que já se sabe e com situações vivenciadas no dia a dia. Dessa maneira, é possível criar conexões entre as informações novas e aquelas que já estão armazenadas no cérebro, o que favorece o estabelecimento de sentido e significado, além de facilitar a aprendizagem e a memorização de novos conteúdos.

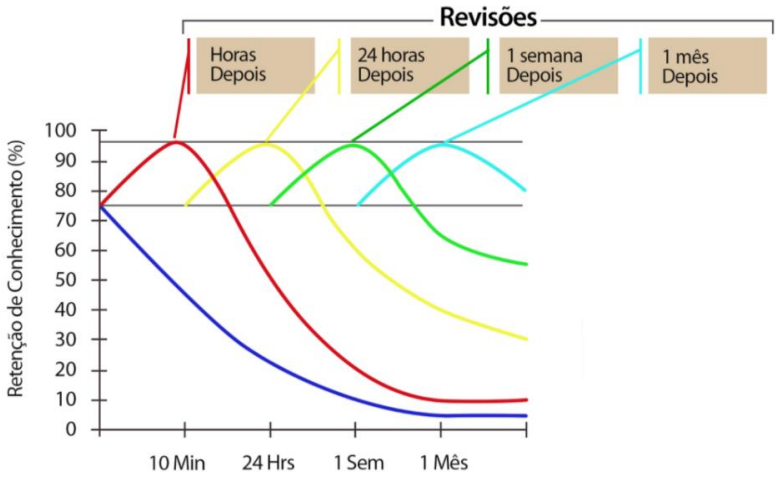
Outra estratégia de memorização interessante é a revisão constante dos conteúdos. Isso porque uma das estratégias que o cérebro usa para aprender é a repetição. Cosenza e Guerra (2011) apresentam o gráfico que ficou conhecido como a curva de Ebbinghaus. As pesquisas desses teóricos demonstraram que, se o conteúdo estudando não for retomado logo nas primeiras horas, cai no esquecimento rapidamente. Podemos observar isso no gráfico mostrado na Figura 25:

**Figura 25 – Curva de esquecimento de Ebbinghaus**

Fonte: https://s3-us-west 2.amazonaws.com/fasow/25/imagens/161297770360241627837 7a.png

Conforme demonstrado no gráfico, podemos perceber que no primeiro momento o cérebro consegue reter 100% da informação na memória de curto prazo, porém essa taxa cai rapidamente nas primeiras horas se essa informação não for retomada. Com o passar do tempo, a curva do esquecimento se estabiliza, e ao final de 1 mês pode-se dizer que apenas 21% do conteúdo permanece na memória. Portanto, com base nesse estudo, para aumentar consideravelmente o índice de retenção do que foi estudado é necessário realizar revisões periódicas, principalmente nas primeiras horas em que o conteúdo foi trabalhado. Podemos visualizar melhor essa informação no gráfico representado na Figura 26:

**Figura 26 – Curva do esquecimento e retenção de Ebbinghaus**




Fonte: https://s3-us-west2.amazonaws.com/fasow/25/imagens/161297770360241627837 7a.png

Conforme proposto no gráfico é necessário fazer revisões periódicas do conteúdo estudado para aumentar a retenção do conteúdo na memória. No início as revisões precisam ser mais constantes, depois, com o tempo, podem ir se tornando mais espaçadas. Essa técnica favorece a formação de memórias de longo prazo, pois respeita o tempo e os processos de repetição, elaboração e consolidação do conteúdo para que este se torne duradouro na memória. Isso porque para se constituir memórias de longo prazo esses processos são essenciais.

Para uma boa memorização também é importante manter um processo de higiene mental que busca não sobrecarregar a memória de trabalho e estabelece momentos de repouso e lazer. Isso porque períodos curtos de estudos seguidos de pausas são mais eficientes para memorização do que um longo tempo estudando, pois, depois de um certo tempo de atenção concentrado, o rendimento do cérebro tende a diminuir e a capacidade de processar novas informações fica prejudicada devido ao cansaço mental. Por isso, o sono desempenha um papel fundamental na aprendizagem, pois é durante esse período de descanso que informações consideradas irrelevantes são apagadas e aquelas tidas como importantes são consolidadas e armazenadas de forma permanente.

Dessa forma, o sono é importantíssimo para a consolidação da memória de longo prazo, já que envolve processos mais complexos de processamento e armazenamento de informação. É enquanto dormimos que o hipocampo processa as informações apagando os conteúdos considerados irrelevantes e consolidando aquilo que julga importante. Assim, são estabelecidas diversas conexões neurais em diferentes áreas do cérebro que ligam os novos conhecimentos àqueles já adquiridos.

### 5.2.8 Técnicas de estudo eficientes

Mediante embasamento teórico neurocientífico, é possível ressaltar que algumas estratégias podem facilitar a memorização e tornar o estudo mais eficiente. Por exemplo, ler a informação, pensar sobre ela relacionando-a com o que já se sabe e depois escrever o que entendeu é um recurso simples, mas eficiente para fixar o conhecimento, pois a escrita é um dos principais instrumentos para a memória. Além

disso, com base nos estudos feitos por Wolfe (2004), existem algumas técnicas usadas para aumentar a memorização de longo prazo que usam recursos como:

- Mapas mentais
- Associações através de estratégias mnemônicas
- Ensino de pares
- Revisão ativa
- Repetição elaborativa

### 5.2.9 O papel das emoções na aprendizagem

Os saberes neurocientíficos fazem uma distinção entre dois conceitos que para o senso comum parecem ser similares: emoção e sentimento. O sentimento é resultado de predisposição, afeição e experiências subjetivas. São reações orgânicas ao longo do tempo dirigidas para o interior de dimensão particular. É suave e duradouro. Já a emoção é um processo fisiológico e pode se manifestar de forma visível no corpo do indivíduo, pois trata-se de reações orgânicas voltadas para o exterior. Não se controla as emoções. Estudos apontam que uma situação gera um pensamento, que gera uma emoção, que gera um comportamento. Portanto, pode-se dizer que o comportamento humano é baseado no seu estado emocional.

As emoções são consideradas respostas comportamentais, autônomas e hormonais. Além disso,

> as emoções são fenômenos que assinalam a presença de algo importante ou significante em um determinado momento na vida de um indivíduo. Elas se manifestam por meio de alterações na sua fisiologia e nos processos mentais e mobilizam os recursos cognitivos existentes, como a atenção e a percepção (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 75).

Dessa forma, pode-se perceber que a construção de memórias a longo prazo está fortemente relacionada com o emocional do sujeito, já que o forte impacto emocional consegue gerar registros mais duradouros. Assim:

> as neurociências têm mostrado que os processos cognitivos e emocionais estão profundamente entrelaçados no funcionamento do cérebro e têm tornado evidente que as emoções são importantes para que o comportamento mais

> adequado à sobrevivência seja selecionado em momentos importantes da vida dos indivíduos (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 76).

Por todas essas características, as emoções ocupam um papel importante na aprendizagem e precisam ser consideradas nos processos educacionais. As emoções favoráveis podem motivar e despertar o interesse do sujeito em aprender determinado conteúdo. Já quando o sujeito está tomado por emoções desfavoráveis, a capacidade cognitiva para captar, processar e reter novas informações pode ficar comprometida e gerar bloqueios. Por isso,

> é importante que o ambiente escolar seja planejado de forma a mobilizar as emoções positivas (entusiasmo, curiosidade, envolvimento, desafio) enquanto as negativas (ansiedade, apatia, medo, frustação) devem ser evitadas para que não perturbem a aprendizagem (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 84).

Assim, para otimizar a aprendizagem o professor deve construir um ambiente que desperte emoções positivas nos estudantes como alegria, prazer, curiosidade e interesse. Atividades lúdicas e momentos de descontração são apontados por Cosenza e Guerra (2011) como poderosas ferramentas para potencializar a aprendizagem, assim como “o uso do humor, das artes e da música nos momentos adequados” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 84).

Além disso, as áreas de interesse dos estudantes, seus anseios e suas motivações devem ser levados em consideração para otimizar sua aprendizagem, pois o querer aprender e a motivação para isso são fundamentais para o sucesso escolar. Por isso, a idade do aluno e seu estado emocional devem ser considerados. O cérebro do adolescente, por exemplo, ainda não está totalmente amadurecido, principalmente na área do córtex pré-frontal, responsável pelo autocontrole de impulsos e pela regulação do comportamento, e também na área que controla a motivação e o prazer. Portanto, é preciso atentar-se para o fato de que:

> durante a adolescência, alterações nesses circuitos motivacionais costumam aumentar o comportamento que busca novidades, pois é importante experimentar o que oferece o mundo adulto, o que possibilitará a aprendizagem de tomadas de decisões mais apropriadas. Contudo, um aumento da disposição para novas experiências acoplado a uma capacidade ainda imatura pode predispor ao aparecimento de ações impulsivas e comportamentos de risco, inclusive a experimentação com as drogas (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 84).

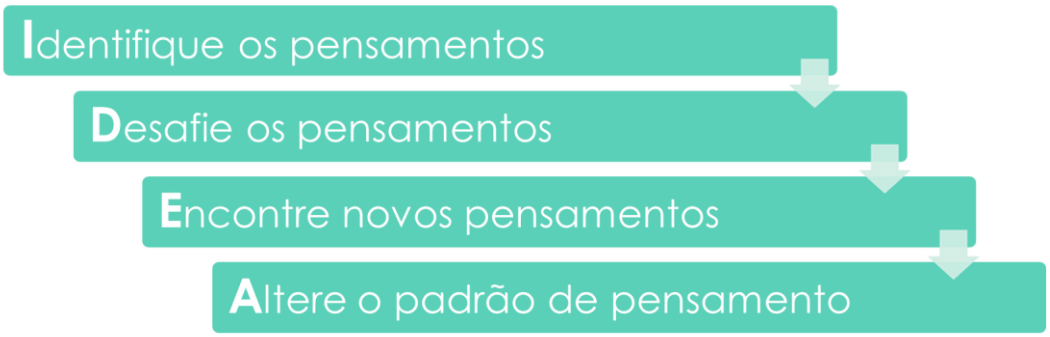
Informações como essas precisam ser do conhecimento de todos os educadores que trabalham com esse público-alvo, pois, embora os adolescentes apresentem um corpo semelhante ao de um adulto, ainda há áreas cerebrais em desenvolvimento. Ao conhecer melhor as demandas de cada faixa etária, o professor poderá desenvolver práticas educativas condizentes com as necessidades e capacidades de seus estudantes. E, para tanto, é preciso considerar o fator emocional durante o processo de ensino.

Além de levar em consideração o fator emocional dos alunos no processo de aprendizagem, é preciso considerar o aspecto emocional de quem ensina, pois “A linguagem emocional é corporal antes de ser verbal e muitas vezes a postura, as atitudes e o comportamento do educador assumem uma importância da qual não nos damos conta” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 84). Dessa forma, é importante que o professor desenvolva uma inteligência emocional adequada para lidar de forma equilibrada com as diversas demandas que surgem em sala de aula.

É importante lembrar que “as emoções não são, por si mesmas, boas ou más como muitas vezes querem nos fazer acreditar, mas a forma como lidamos com elas podem fazer diferença na nossa relação social” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 84). Dessa forma, é importante desenvolver a inteligência emocional que auxilia o indivíduo a lidar com as emoções através do autoconhecimento e do autocontrole.

Nesse sentido, várias técnicas podem ser utilizadas para gerar um controle emocional e impedir que decisões precipitadas sejam tomadas perante momentos de descontrole emocional. Uma delas é contar até 10 e esperar que aquela emoção que está fora do controle se amenize para pensar e agir de forma racional. Outra técnica de controle emocional é conhecida como IDEA. Essa técnica consiste em identificar os pensamentos perturbadores em determinado momento e dialogar com esses pensamentos através de uma análise crítica e reflexiva. Após essa análise, elege-se de forma consciente novos pensamentos mais adequados à situação que se está vivendo. Essa mudança do padrão de pensamento certamente vai gerar alterações no estado emocional. Esses passos estão apresentados no diagrama representado na Figura 27:

**Figura 27 – Técnica IDEA para alteração do estado emocional**




Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Por meio de técnicas de autocontrole como essas, é possível alterar o estado emocional através da mudança do padrão de pensamentos. Isso possibilita uma reação mais racional e planejada ao invés de reagir sob efeito de fortes emoções que podem levar a tomada de atitudes impensadas e equivocadas. Na sala de aula, principalmente em situações estressantes e desafiadoras, os professores precisam colocar em prática esse autocontrole emocional para buscar resolver qualquer demanda de forma calma e equilibrada. Trata-se de um grande desafio que exige autoconhecimento e treino, mas, se a inteligência emocional for aplicada na prática pedagógica, ela pode contribuir muito para o seu sucesso e para a preservação da saúde mental dos professores.

Considera-se também que o aspecto emocional auxilia os seres humanos nas suas relações sociais, pois possibilita entender o que o outro está sentindo em determinadas situações. Essa compreensão é possível pelo fato de possuirmos neurônios espelhos que tendem a reproduzir o comportamento do outro e ao mesmo tempo ajudam a entender as emoções alheias. Por isso é importante desenvolver a empatia através do estabelecimento da conexão com o outro, se colocando em seu lugar para auxiliar no que for preciso. Essa é uma importante habilidade da inteligência emocional que precisa ser ensinada para a otimização das relações humanas.

## 5.2. 1 0 Funções executivas e seu papel na construção do conhecimento

As funções executivas são consideradas habilidades nobres que o cérebro humano desenvolveu ao longo do processo de evolução para planejar, executar e

monitorar ações com o intuito de atingir um determinado objetivo. Além disso, as funções executivas estão relacionadas com a regulação comportamental, o controle emocional e o respeito a padrões e normas socioculturais que são convencionalmente adotados em um determinado contexto (COSENZA; GUERRA, 2011).

As funções executivas podem ser subdivididas em três grandes grupos que estão relacionados ao controle inibitório, à flexibilidade cognitiva e à memória operacional. Podemos observar isso na Figura 28:

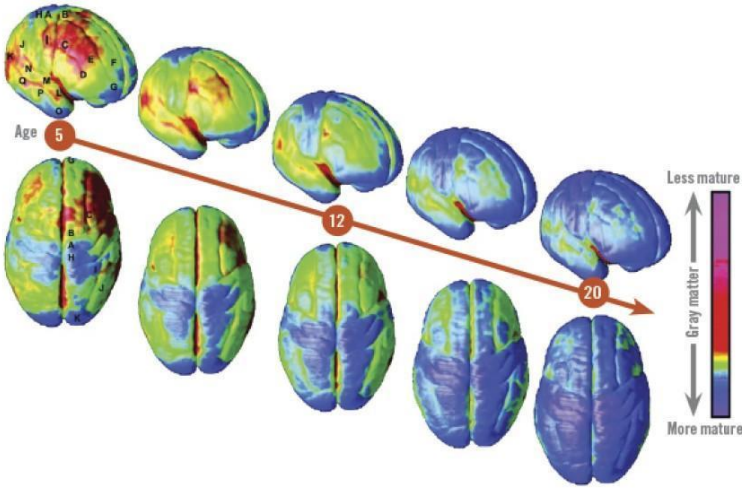
**Figura 28 – Subdivisões das Funções executivas**

Fonte: https://www.psicoedu.com.br/2018/09/funcoes-executivas-psicologia.html

O controle inibitório está relacionado à capacidade de regular o comportamento de acordo com a situação, inibir estímulos distraidores e controlar impulsos, pensamentos e emoções inconvenientes em um dado momento, ao pensar e agir de forma racional e equilibrada. Já a flexibilidade cognitiva refere-se à habilidade de assustar o foco atencional para alternar entre tarefas e adaptar-se a diferentes demandas do meio. Também está ligada à criatividade e à resolução de problemas. Por fim, a memória operacional, também chamada de memória de trabalho, diz respeito à capacidade de manter, processar e manipular informações mentalmente de maneira a possibilitar a integração e aplicação dessas informações no cotidiano, ordenar a sequência lógica dos fatos e projetar ações futuras.

Essas habilidades são coordenadas pelo córtex pré-frontal, o qual nos seres humanos é uma área cerebral bem desenvolvida e que os diferencia dos demais animais. Mas o córtex tem o amadurecimento lento. Pesquisas apontam que o cérebro humano termina de amadurecer por volta dos 20 anos, como podemos ver na Figura 29:

**Figura 29 – Amadurecimento do córtex cerebral dos 5 aos 20 anos de idade**




Fonte: “Dynamic Mapping of Human Cortical Development During Childhood Through Early Adulthood,” Proceedings of the National Academy of Sciences**.** (2004)

Nessa série de imagens cerebrais feitas com indivíduos de 5 a 20 anos, vemos as áreas azuis que indicam redes mais maduras e eficientes dentro do cérebro. Na adolescência, o cérebro amadurece rapidamente, começando com a percepção espacial (linha central visível de cima). As áreas frontais, que estão associadas ao pensamento crítico e ao planejamento, continuam a se desenvolver da adolescência até o início dos 20 anos, e o lobo temporal – que está associado ao aprendizado e à memória – e o córtex pré-frontal estão entre as últimas áreas a amadurecer completamente.

Assim, pode-se dizer que o cérebro das crianças e dos adolescentes ainda não desenvolveu com maestria as funções executivas a serviço da aprendizagem de forma autônoma. Dessa forma, é possível constatar que:

> naturalmente, no ambiente escolar as funções executivas são primordialmente para que os estudantes possam ter sucesso em todas as etapas da educação. Contudo é preciso levar em conta que elas se desenvolvem gradativamente ao

> longo da infância e da adolescência. Alguns autores sugerem mesmo que é por meio do amadurecimento progressivo das funções educativas que caracterizam muitos estágios identificados no desenvolvimento infantil (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 91).

Por isso, o ensino escolar deve priorizar a adoção de estratégias que visam trabalhar as funções executivas de forma a desenvolver a capacidade cognitiva dos estudantes, visto que essas habilidades estão intrinsecamente relacionadas à aprendizagem significativa. Desse modo "torna-se necessário o ensino de estratégias que municiem para uma real aprendizagem. Fala-se muito na importância do 'aprender a aprender', mas em todo o trajeto escolar até a universidade pouco se faz de forma efetiva para esse aprendizado" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 94).

É preciso desenvolver práticas educativas que levem os alunos a desenvolver sua capacidade de ajustar o foco atencional para manter a atenção de forma sustentada, alternada e prolongada, bem como propor atividades que os ajudem a trabalhar o autocontrole e a regulação do comportamento, a traçar metas e a planejar estratégias para atingi-las. Além disso, é preciso criar oportunidades para que o aluno avalie constantemente suas ações e ajuste seu comportamento para atingir seus objetivos, mantendo-se constantemente motivado. Promover ações que estimulem o desenvolvimento de habilidades complexas como as citadas não é algo fácil, mas se faz extremamente necessário, pois:

> o verdadeiro educador deve ter como objetivo ajudar o aprendiz a atingir o estágio de mestre, criando condições para que ele se desenvolva em termos de planejamento, desempenho, compreensão e expressão. Para que ele desenvolva a capacidade de autorregulação e saiba reconhecer seus limites, mas também saiba identificar oportunidades, avaliar riscos e refletir sobre os principais erros (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 94).

Nesse sentido há alguns exemplos de práticas pedagógicas que podem ser adotadas em sala de aula para trabalhar as funções executivas. Para tanto, devem ser pensadas e desenvolvidas ações educativas que possibilitem que:

> os estudantes aprendam a planejar suas atividades, decompondo-as em subtarefas que possam ser desenvolvidas, sendo capazes de estabelecer metas dentro de uma perspectiva temporal. Pretende-se que eles saibam não

> só buscar informação utilizando os recursos existentes, mas que saibam, também, identificar questões relevantes. Que possam organizar criticamente a informação, fazendo avaliações e generalizações, além de organizar e incorporar novos conceitos dentro do que já é conhecido. Deseja-se que desenvolvam a capacidade de serem flexíveis, lidando de forma construtivas com as ambiguidades. E que possam debater e discutir ideias, examinado as abordagens alternativas e daí tirando conclusões. Devem ser capazes de identificar erros, discrepância e ausência de lógica, estando aptos a identificar e corrigir os próprios lapsos nas diversas matérias acadêmicas (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 94).

É importante considerar também que o contexto no qual vivemos, em que há um grande fluxo de informação disponível, impacta diretamente na forma do desenvolvimento e refinamento das funções executivas. Por isso, é necessário que os alunos aprendam a lidar com o excesso de conteúdos de maneira a gerenciar as informações disponíveis para selecionar e trabalhar com aquelas que são necessárias, confiáveis e adequadas para a construção do seu conhecimento. Isso porque:

> a grande quantidade de informação disponível pode ser um fator positivo para o enriquecimento dos circuitos das funções executivas, mas pode estar provocando alterações indesejáveis quando as crianças se encontram em ambientes que não tem a estrutura necessária para moldar seus comportamentos" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 96).

Por isso, um dos papeis primordiais da educação na atualidade é trabalhar para promover o desenvolvimento das funções executivas do educando afim de que el consiga viver de forma inteligente, aplicando todo seu conhecimento em benéfico próprio e de toda a sociedade a qual está inserido.

### 5.2. 1 1 Conceito de inteligência e múltiplas inteligências

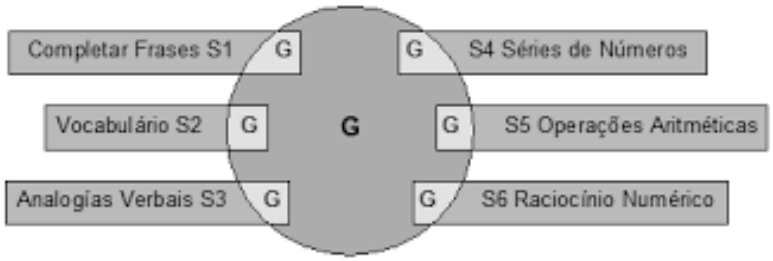
O conceito de inteligência sofreu alterações ao longo do tempo e pode assumir diversas conotações de acordo com o contexto e a cultura de determinado lugar, pois há certas habilidades que são mais valorizadas que outras dependendo do contexto sociocultural. Do ponto de vista neurocientífico, a inteligência pode ser definida como "a habilidade de se adaptar ao ambiente e aprender com a experiência" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 127). Assim, ser inteligente não é apenas ter a capacidade de memorizar conteúdo ou desenvolver certas habilidades. É preciso aplicar o

conhecimento de forma oportuna para solucionar situações-problemas de maneira a otimizar a existência e a satisfação das necessidades básicas em um determinado contexto histórico e sociocultural.

De acordo com Cosenza e Guerra (2011), ao longo da história foram desenvolvidos vários testes para medir a inteligência, dentre eles os que medem o Quociente Intelectual (QI) tiveram uma grande repercussão e os resultados obtidos condizem com o desempenho acadêmico, profissional e longevo dos indivíduos avaliados.

Alguns testes mediam diferentes níveis de habilidades específicas que somadas compõem o que um psicólogo inglês chamado Charles Spearman (1863-1945), no início do século XX, denominou de inteligência geral ou fator G.

**Figura 30 – Teoria do fator G**




Fonte: https://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/2569/1/11907.pdf

Segundo essa teoria haveria uma inteligência geral medida por habilidades relacionadas à linguagem e ao raciocínio lógico-matemático. “Contudo, sabemos que os indivíduos diferem em suas habilidades e por isso o fator G parece ser uma medida pouco discriminatória” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 119). Dessa forma, começou-se a pensar em diferentes tipos de inteligência, pois um indivíduo considerado inteligente pode ter habilidades em algumas áreas, como percepção espacial, e dificuldades em outras, como expressão verbal, por exemplo.

Portanto, em contrapartida à teoria da inteligência geral, surgiu a teoria multifatorial elaborada inicialmente por Thurstone (1887-1955), que defendia a existência de fatores de grupo independentes entre si. Propõe-se a ideia de que a inteligência é melhor entendida como um conjunto de sete fatores diferenciados:

compreensão verbal, fluência verbal, aptidão numérica, aptidão espacial, memória, velocidade perceptiva e raciocínio (ALMEIDA, 1994). Essas aptidões mentais estão descritas no esquema representado na Figura 31:

**Figura 31 – Elementos da teoria Multifatorial da inteligência**

Fonte:https://slideplayer.com.br/slide/12578143/76/images/11/teoria+multifatorial+DA+INTELIG%C3%8ANCIA.jpg

Em consonância com a teoria multifatorial de Thurstone, o psicólogo da universidade de Harvard Howard Gardner, em 1983, apresenta uma outra visão multifatorial acerca das diferenças intelectuais. Esse autor define inteligência como a capacidade para resolver problemas socialmente valorizados, numa ou mais culturas, e afirma que possuímos uma polaridade de inteligências ou aptidões em vez de uma única inteligência. A sua teoria distingue sete diferentes unidades de funções mentais, sendo que cada uma pode ser observada e medida. Cada uma dessas capacidades pode ser denominada inteligência, porque, na sua trajetória de desenvolvimento, exibem etapas e quebras bem definidas, e, ainda, porque existe uma evidência comprovada de que cada uma está localizada numa zona específica do cérebro, como ressalta Cermeño Meza (2007).

**Figura 32 – Tipos de inteligências múltiplas**

Fonte: https://www.coladaweb.com/wp-content/uploads/2014/12/20191106-inteligencias-multiplas-1.png

A Inteligência Espacial refere-se à capacidade para perceber imagens, transformá-las e recriá-las. Essa competência está localizada no lado direito do cérebro (CERMEÑO MEZA, 2007). Trata-se de uma inteligência importante para artistas, escultores, navegadores e construtores.

A Inteligência Musical está relacionada à capacidade de entender significados a partir de sons. A parte direita do cérebro tem um papel importante na sua percepção e produção (CERMEÑO MEZA, 2007). Essencial para cantores, compositores e instrumentistas, uma vez que lhes permite produzir e apreciar ritmos, timbres e expressões musicais.

A Inteligência Lógico-Matemática é a capacidade de utilizar e apreciar relações abstratas. Certas áreas do cérebro são mais importantes para o cálculo matemático que outras (CERMEÑO MEZA, 2007). Essencial para cientistas e matemáticos, uma vez que permite discernir números e seguir raciocínios.

A Inteligência Interpessoal está relacionada à capacidade de reconhecer e discriminar sentimentos e intenções nos outros. Está localizada no lóbulo frontal (CERMEÑO MEZA, 2007). Ideal para vendedores, conselheiros e terapeutas, uma vez que permite responder de forma apropriada aos humores, temperamentos, motivações e desejos de outras pessoas.

A Inteligência Corporal-Cinestésica pode ser exemplificada pelas habilidades de domínio corporal que atletas, bailarinos e cirurgiões possuem, sendo a capacidade de controle dos movimentos corporais e de manuseamento de objetos.

Já a Inteligência Linguística diz respeito à capacidade de se comunicar através da linguagem. A zona do cérebro denominada área de Broca é a responsável pela produção de frases gramaticais. Danos nesta área cerebral não prejudicam a compreensão de palavras e frases, mas impossibilitam sua reprodução (CERMEÑO MEZA, 2007). É encontrada em poetas, escritores e jornalistas, que são sensíveis a sons, ritmos e significados de palavras e de diferentes funções da linguagem.

Finalmente, a Inteligência Intrapessoal é a capacidade de distinguir sentimentos e construir modelos mentais precisos de si mesmo, de maneira a poder ser realista e capaz de usar esse modelo para operar eficazmente na vida. Permite aceder aos próprios sentimentos, possibilitando ao indivíduo distingui-los e recorrer a eles como um guia de conduta (CERMEÑO MEZA, 2007). Valorizado em atividades que envolvem a escrita, a filosofia e o pensamento.

Além desses sete tipos de inteligência, ao longo de seus estudos, Gardner também acrescentou mais duas: a Inteligência Naturalista, que diz respeito aos saberes dos elementos da natureza, e a Inteligência Existencial, que está ligada à capacidade de entender o sentido da vida.

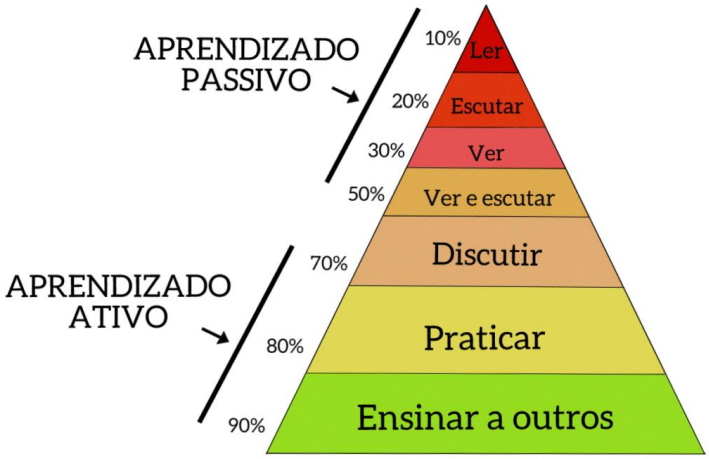
Segundo Costa (2020) a contribuição da teoria das inteligências múltiplas de Gardner representa um grande avanço para a educação já que até então as concepções de inteligências anteriores priorizavam mais as inteligências linguística e lógico-matemática. Além disso, essa concepção “é basilar para repensar uma educação em que se possa abarcar os diferentes estilos de aprendizagem, uma vez que se considera a pluralidade da cognição” (COSTA, 2020, p. 63).

Os resultados de pesquisas neurocientíficas têm comprovado que qualquer indivíduo pode desenvolver todos os tipos de capacidades, num potencial razoável. Isso depende de três elementos essenciais: fatores genéticos, históricos e ambientais. O primeiro diz respeito à carga genética herdada dos pais e a questões neurobiológicas como danos ou lesões que o cérebro poderá ter recebido antes ou depois do nascimento. O segundo fator está relacionado à biografia pessoal, como a história do indivíduo, experiência com os pais, tipo de infância, educação e relacionamento interpessoal, que afetam o aumento ou bloqueio da inteligência. E, por fim, o terceiro ponto relaciona-se aos antecedentes culturais e históricos, à época e ao lugar de nascimento, como o sujeito foi criado e qual a natureza dos padrões culturais em que está inserido (COSENZA; GUERRA, 2011).

## 5.2. 1 2 Metodologias ativas que favorecem a aprendizagem significativa

Como já vimos, o cérebro tem uma maneira própria de aprender. Ela pode ocorrer de uma maneira passiva através da leitura, da escuta e da observação ou de forma ativa, quando o estudante assume o papel de protagonista da aprendizagem e coloca em prática tudo que aprendeu, discutindo, debatendo ideias e ensinando a outros o que foi aprendido. Podemos visualizar a porcentagem da retenção da aprendizagem através de uma releitura da pirâmide de Glasser expressa na Figura 33:

**Figura 33 – Pirâmide das formas de aprendizado**




Fonte: https://dhg1h5j42swfq.cloudfront.net/2021/07/21195350/aaa-1-1024x696.gif

Assim, a aprendizagem ativa pode ser considerada como qualquer processo ou método instrucional que engaje os estudantes e que os faça pensar criticamente a respeito do que estão fazendo. Dessa forma, podemos afirmar que metodologias ativas de ensino, que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, têm mais chances de alcançarem resultados positivos já que estratégias adequadas “aumentam a retenção, a compreensão e as capacidades dos alunos de aplicarem os conceitos que estão a aprender” (WOLFE, 2004, p. 127).

Por isso, Wolfe (2004) apresenta algumas metodologias ativas condizentes com a forma que o cérebro aprende e que foram testadas em sala de aula e obtiveram bons resultados na promoção de uma aprendizagem significativa. Para tanto, a autora defende que o professor deve adotar três tipos de estratégias: as que ajudam a recordar informações importantes, aquelas que podem auxiliar a compreender conceitos e as que estimulam a capacidade de aplicar esses conteúdos de forma prática para aumentar a retenção e a compreensão.

Dessa forma, Wolfe (2004) sugere o uso de imagens, sons, músicas, rimas, ritmos, movimento, humor e elementos que despertem emoções na elaboração e no desenvolvimento de atividades que despertem o interesse dos alunos e facilitem a aprendizagem. A escrita à mão também é considerada pela autora uma ferramenta simples, mas poderosa, pois estimula a capacidade de síntese do aluno e auxilia no processo de elaboração e consolidação do conhecimento.

Além disso, a autora propõe o trabalho com diversas estratégias que trabalhem o conteúdo de forma a aumentar seu significado e elevar a probabilidade da retenção de informações. Nesse sentido, algumas metodologias ativas de ensino sugeridas por Wolfe (2004) serão listadas a seguir:

- Estruturar o ensino em blocos temáticos que buscam integrar os conhecimentos e relacioná-los a situações próprias das vivências do aluno. Assim, atividades inter e transdisciplinares proporcionam uma visão holística da realidade em detrimento dos modelos panópticos de ensino que apresentam conhecimentos de forma fragmentada.

- Desenvolver atividades práticas que possibilitem aos alunos aplicar o que aprenderam no seu cotidiano. Isso é de suma importância pois “a experiência concreta envolve vários sentidos e usa vários métodos para armazenar e para recordar informações. Nós lembramo-nos muito melhor daquilo que experimentamos do que daquilo que ouvimos ou lemos” (WOLFE, 2004, p.177).
- Envolver os alunos na resolução de problemas na vida real, pois “muitas das redes neuronais mais fortes são formadas por experiência real. (..) É possível tirar proveito desta inclinação natural envolvendo os alunos na resolução de problemas concretos na escola ou na comunidade” (WOLFE, 2004, p.134).
- Usar projetos para aumentar o significado e a motivação, pois “o envolvimento dos alunos num *projecto* ou numa experiência demostra ser um modo muito mais eficaz de aprender, (...). Realmente os projetos e atividades tem um enorme potencial para envolver os alunos e para aumentar a compreensão” (WOLFE, 2004, p.137).
- Empregar simulações e dramatizações como construtores de significado, pois “as simulações que tiram proveito da conexão entre a mente e o corpo são ferramentas poderosas para a retenção e para a compreensão” (WOLFE, 2004, p. 129).
- Utilizar a técnica *storytelling*: a arte de contar histórias, já que se trata de um ótimo instrumento para gerar identificação e desperta a emoção, que é um poderoso fator para intensificar a aprendizagem (COSENZA; GUERRA, 2011).
- Recorrer à gamificação: usar recursos lúdicos como jogos, brincadeiras e desafios. Eles podem ser importantes recursos para potencializar a aprendizagem, pois despertam o interesse dos alunos gerando engajamento. Assim, “os jogos podem proporcionar um modo ativo e motivador para os alunos reverem o que aprenderam, mas a eficácia dos mesmos aumenta se os alunos participarem na concepção ou na construção do jogo” (WOLFE, 2004, p. 176).
- Incentivar o ensino aos pares. Esse tipo de abordagem exige que o aluno aprenda para ensinar seu par e, dessa forma, “concretiza vários objetivos,

primeiro, permite aos alunos uma oportunidade para repetir o que aprendem e desse modo fortalecem as suas vias neuronais, também é provável que os alunos prestem mais atenção à aula" (WOLFE, 2004, p. 175).

- Propor a realização de trabalho em grupo, já que ao realizar atividades com os colegas há uma grande possibilidade de interação e troca de saberes e, para repassar o que foi aprendido, é preciso elaborar o conhecimento. Dessa forma, "o trabalho em grupo seguido de uma apresentação para os colegas, pode ser ainda mais produtivo, pois a exposição clara nos obriga a uma elaboração profunda das informações" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 74).
- Fazer a sala de aula invertida, pois trata-se de uma metodologia de ensino muito eficiente que coloca o aluno como sujeito autônomo na construção do próprio saber, visto que este deve buscar conhecimento e compartilhar com os colegas. Assim, o professor atua como um mediador que facilita e direciona a aprendizagem.

Vale ressaltar que ensinar o que aprendeu é uma poderosa ferramenta de aprendizagem, pois "Sêneca dizia *docendo dicemos*, ou seja, ao ensinar aprendemos. Eis um exemplo de como as neurociências vêm nos ajudar a compreender melhor a razão de alguns conhecimentos ou práticas que a humanidade já adotava a séculos" (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 74).

Assim, a maioria dessas estratégias apresentadas aqui não são novas e já são usadas há muito tempo por muitos professores, mas as pesquisas neurocientíficas comprovaram a sua eficácia e reforçam o emprego de metodologias ativas de ensino na prática pedagógica de maneira a otimizar a aprendizagem considerando como o cérebro do estudante aprende.

### 5.3. Registro de atividades realizadas durante a pesquisa e a realização do curso de capacitação pedagógica

O primeiro contato realizado com a instituição foi em setembro de 2020, com a finalidade de sondar as demandas pedagógicas do corpo docente e saber sobre o interesse da instituição em participar e apoiar o projeto de pesquisa. Na ocasião, o

diretor geral do Senac demonstrou interesse no trabalho investigativo com a condição de que os professores consentissem em participar da pesquisa. O diretor apresentou as instalações da escola para a pesquisadora e também apresentou o supervisor pedagógico que responderia em nome da instituição durante o trabalho de pesquisa.

Em seguida o termo de anuência foi assinado e foi dada a entrada nos trâmites legais para a submissão do projeto de pesquisa na CEP do CEFET-MG. O documento foi aprovado em 21 de janeiro de 2021 com parecer favorável nº 39403120.2.0000.8507.

No dia 6 de fevereiro de 2021, foi marcado o primeiro encontro com os professores e a equipe de supervisão pedagógica do Senac para a apresentação da pesquisa e para o recolhimento das assinaturas do TCLE, após o projeto de pesquisa ter sido aprovado pelo comitê de ética do CEFET-MG. Na ocasião, a pesquisadora foi muito bem recebida pelo corpo docente da instituição, que demonstrou um grande interesse em participar da pesquisa. As primeiras impressões obtidas foram de uma equipe de professores muito engajada que estava em busca constante de capacitação.

Após a apresentação da pesquisa, de um total de 13 professores, 10 consentiram em participar da pesquisa e responderam ao questionário. Com base nos dados obtidos no questionário e em conversas com a equipe pedagógica do Senac - MG, resolveu-se elaborar um curso de capacitação pedagógica com o tema que mais apareceu no questionário: Neurociências e aprendizagem.

Em conversa com o diretor geral e com o supervisor pedagógico, foi acertado que o curso deveria ser conduzido e aplicado de forma leve, atrativa e com a participação ativa e voluntária dos docentes. Por isso, tentou-se elaborar um curso livre que não demandasse muito do tempo e trabalho dos participantes e que fosse relevante para sua prática pedagógica, tornando possível a aplicação da teoria em seu cotidiano. Assim, o curso foi estruturado com uma carga total de 20 horas, sendo 12 horas distribuídas em 6 encontros virtuais síncronos de 2 horas cada e as 8 horas restantes dedicadas a atividades diversas propostas no decorrer do curso. Algumas fotos do encontro de apresentação e dos encontros virtuais constam no Anexo II. O plano de ensino que norteou todas as atividades propostas durante a formação se encontra no apêndice IV.

Foi decidido também, em comum acordo com os participantes, que os encontros síncronos ocorreriam aos sábados de manhã das 09:00h às 11:00h, de 15 em 15 dias. Dessa forma, o curso iniciou-se no dia 6 de março e terminou no dia 29 de maio de 2021.

A plataforma escolhida para a estruturação do curso foi o *Google Classroom* por se tratar de um ciber espaço gratuito e de fácil acesso, onde foram postadas atividades, avisos e as gravações dos encontros. Todo o conteúdo postado durante a realização dessa formação pode ser acessado no *Google Classroom através do link: https://classroom.google.com/c/MjQ2OTg0MjIzMjYy?cjc=ebqb2n2* inserido o código da turma: ebqb2n2

No decorrer do curso, percebeu-se que alguns docentes não se adaptaram a essa plataforma e, para que houvesse mais interatividade, dinamismo e participação dos docentes, também foi criado um grupo de *WhatsApp*. Com o intuito de garantir a fluidez e interatividade do curso, foram propostas atividades antes, durante e depois dos encontros síncronos.

Dessa forma, a primeira atividade proposta para os professores participantes do curso foi fazer sua apresentação pessoal através de uma plataforma interativa chamada *Padlet*. Nesse mural os docentes, além de se apresentarem, poderiam contar sobre seus conhecimentos prévios a respeito das neurociências e sobre suas expectativas para o curso.

Após essa interação inicial, o primeiro encontro síncrono foi realizado no dia 6 de março com o tema: Como o cérebro aprende. (A gravação desse encontro pode ser assistida através do link: https://drive.google.com/file/d/1xNyKdD5J2fSXbYxq75lH216wL8eZCYph/view?usp=sharing )

Nessa oportunidade iniciou-se o curso com as boas-vindas aos docentes, a apresentação da ementa e com uma breve fala da orientadora desta pesquisa acerca das especificidades da formação de professores para lecionarem na educação profissional e tecnológica. Depois, a facilitadora da oficina que também é a pesquisadora propôs uma interação por meio de um *quiz*. Além de ser uma estratégia de gamificação, essa atividade teve o objetivo de fazer um levantamento dos

conhecimentos prévios dos alunos acerca das Neurociências. Esse material pode sr acessado através do Link https://forms.gle/VrKB8Jhff2Hkv6cW6

Para a realização desse *quiz*, foi usado o *Google Forms* por se tratar de uma ferramenta que possibilita a interação e o envio de *feedbacks*. O uso dessa ferramenta, além de possibilitar um levantamento dos conhecimentos prévios sobre os principais conceitos das neurociências, também objetivou proporcionar na prática pedagógica o uso de uma metodologia ativa chamada de gamificação. Essa estratégia consiste em utilizar ferramentas lúdicas como jogos, dinâmicas e brincadeiras com o intuito de potencializar a aprendizagem, abordando os conteúdos curriculares de forma mais atrativa e dinâmica.

O segundo encontro aconteceu no dia 20 de março com o tema: Processos atencionais – estratégias para despertar e manter a atenção dos alunos. (a gravação desse encontro pode ser assistida através do link: https://drive.google.com/file/d/1PqzLaH6RpseeE4zGeVK1H-FaOkImePRm/view?usp=sharing )

Essa aula foi ministrada pela pesquisadora, que usou de várias estratégias metodológicas para despertar a atenção dos professores participantes, como atividades lúdicas baseadas na gamificação, no contraste, na novidade e em atividades manuais. Nesse encontro, também foi solicitado que os professores gravassem um vídeo relatando quais estratégias eles utilizam em suas aulas para manter a atenção dos alunos em sala de aula. As estratégias mais citadas pelos docentes foram:

- Apresentar o conteúdo de forma atraente, motivando os alunos a aprender;
- Trabalhar com as emoções dos estudantes;
- Estabelecer uma conexão afetiva com seus alunos, buscando compreender o contexto de vida de cada um, trabalhar com histórias e relatos de experiências;
- Chamar a atenção e enfatizar conteúdos importantes;
- Realizar atividades lúdicas e prazerosas que potencializam o ensino;
- Estabelecer conexão entre o conteúdo e a vida do aluno;
- Relacionar a teoria e a prática no cotidiano do estudante;
- Utilizar metodologias ativas como: *case*, exemplos, histórias e simulações.

Essa troca de experiências foi muito válida, pois proporcionou um momento de maior interação entre os docentes e ampliou o seu repertório de estratégias pedagógicas para trabalhar a atenção e concentração dos seus alunos.

Antes do terceiro encontro foi realizada a divisão da turma de professores em duplas para prepararem uma aula interativa sobre os tipos de memória e técnicas de memorização eficientes. O intuito da tarefa foi demonstrar na prática a aplicação de uma metodologia ativa chamada sala de aula invertida. Essa metodologia consiste em tirar o foco da figura do professor e colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem. Na sala de aula invertida, o aluno estuda para preparar a aula e, ao ensinar aquilo que aprendeu, potencializa seu aprendizado.

Dessa forma, o terceiro encontro marcado para o dia 10 de abril tratou sobre tipos de memória e técnicas de memorização eficientes. Nesse encontro cada dupla de professores apresentou sobre um tipo de memória. Após as apresentações houve a socialização das impressões que os docentes obtiveram acerca das potencialidades e fragilidades das metodologias empregadas nessa aula. (A gravação desse encontro pode ser assistida através do link: https://drive.google.com/file/d/1d2E-6_WT23u3ZroYdE72Fejqz98jhZdU/view?usp=sharing)

Além disso, houve a indicação de um filme (“Como se fosse a primeira vez” de George Wing) e um documentário que elucidam melhor acerca dos assuntos tratados nessa aula (“Explicando a mente” de Renato Mancini)

O quarto encontro teve por tema o impacto das emoções e da afetividade na aprendizagem. Esse encontro foi conduzido por uma psicóloga. Dentre outros assuntos, tratou-se sobre a diferença entre emoção e sentimento. Apesar de parecerem conceitos similares, a neurociência faz uma discriminação precisa entre ambos. O sentimento é algo interno, duradouro e subjetivo. Já a emoção é uma manifestação fisiológica que sinaliza algo importante. Pode ser um fenômeno inconstante, intenso e momentâneo que se exterioriza através de expressões faciais, gestos e reações fisiológicas e pode ser percebida por outros indivíduos. (A gravação desse encontro pode ser assistida através do link: https://drive.google.com/file/d/11mYdqP1rsYAvUKPM2BE_MW23hDgM9yrK/view?usp=sharing)

Após essa definição preliminar, foi exibido para os professores um vídeo com os alunos relatando sobre a importância de cada professor na formação humana. Esse momento despertou uma grande carga emocional nos professores e demonstrou de forma prática o impacto das emoções no processo de ensino e aprendizagem.

Após essa aula foi proposta uma atividade baseada nas metodologias ativas de simulação e resolução de problemas. Para tanto, foram apresentadas situações hipotéticas que perpassam o cotidiano de muitos professores para que eles sugerissem medidas a serem adotadas diante das situações-problemas que foram propostas. Os docentes apresentaram diversas sugestões. Em muitas delas o controle emocional e a inteligência emocional deveriam pautar as atitudes e escolhas a serem adotadas pelos docentes diante das mais diversas situações. Emoções e valores como empatia, compaixão e solidariedade devem estar presentes na prática educativa o tempo todo, já que os seres humanos dotados das mais diversas emoções são o centro do processo de ensino e aprendizagem.

O quinto encontro ocorreu no dia 15 de maio. A temática foi: Funções executivas e inteligências múltiplas e ele foi ministrado por uma neuropsicopedagoga que lida diretamente com a avaliação das funções executivas e cognitivas do aprendente. Nesse dia foram abordados temas como atenção, controle inibitório, planejamento, flexibilidade, memória de trabalho, entre outros componentes relacionados às funções executivas do cérebro humano, bem como o que fazer para trabalhar melhor esses elementos em sala de aula. (A gravação desse encontro pode ser assistida através do link: https://drive.google.com/file/d/1aWX6lI8ezFYZUct5UJL1I68D4gmMlX0D/view?usp=sharing)

Antes do último encontro, foi proposta a realização do mapa da empatia. Trata-se de uma ferramenta que oferece espaço para que os envolvidos possam expressar seus sentimentos, emoções, pensamentos acerca de determinado tema ou momento. Essa atividade também teve o objetivo de fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos professores acerca do tema que seria tratado na aula seguinte.

O sexto encontro foi realizado no dia 29 de maio, com o tema Metodologias ativas de aprendizagem: o que o professor precisa saber? Essa oficina foi ministrada pela orientadora deste trabalho e contou com o uso de diversas ferramentas metodológicas e recursos didáticos, visando a contribuir para a otimização do processo

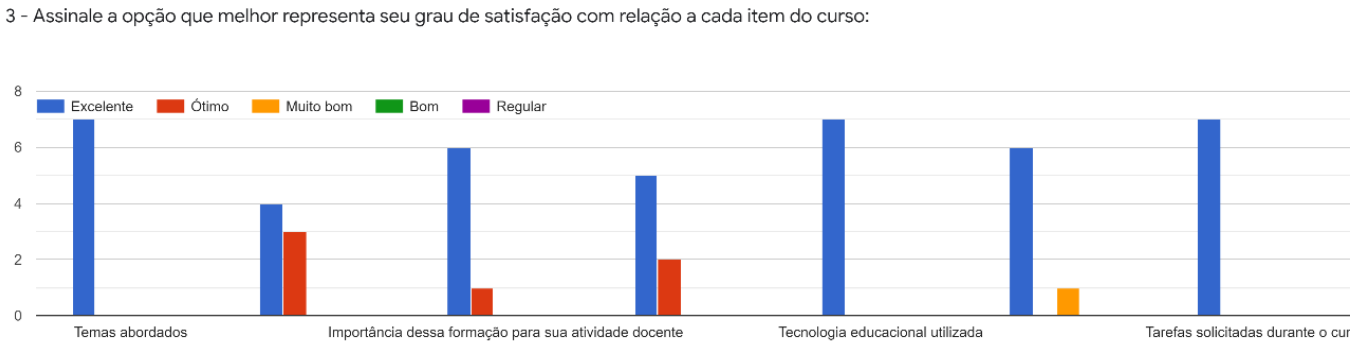
de ensino e aprendizagem. Dentre essas estratégias podemos citar o uso de ferramentas digitais como o *Padlet* e o *Jamboard*, o uso de estratégias de gamificação como jogos e dinâmicas, bem como o emprego de diversas metodologias ativas como projetos, resolução de problemas, simulação, *storyline*, dentre outras. Além disso, Foi demostrado várias estratégias de gamificação que podem ser usadas em sala de aula para fixar conteúdos trabalhados como jogos com trilhas formativas e perguntas e resposta por meio do baralho. (A gravação desse encontro pode ser assistida através do link: https://drive.google.com/file/d/1YP3RP-SQ9eVY7761jWqaVVuJZhhNhB_w/view?usp=drivesdk )

Após o último encontro, os participantes fizeram uma autoavaliação do curso e de sua participação durante as atividades proposta por meio da gravação de um áudio. Essa mídia deveria ter o tempo máximo de 3 minutos e sistematizar as principais considerações dos professores em relação ao que foi aprendido durante essa etapa formativa.

### 5.4. Análise do questionário de avaliação do produto

Ao final da aplicação do produto educacional, foi distribuído um questionário via *Google Forms* para que os professores participantes pudessem avaliar o curso de capacitação pedagógica. Responderam ao questionário de avaliação 7 dos 8 participantes do curso de capacitação pedagógica. Esse instrumento avaliativo foi composto de 9 questões e teve como objetivo levantar os principais pontos positivos e negativos do curso e avaliar critérios como: “tema abordado”, “tecnologia educacional utilizada”, “tarefas solicitadas durante o curso”, “aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos”, “importância da formação para atividade docente”, “metodologias utilizadas” e “distribuição de carga horária”. O modelo do questionário encontra-se no apêndice III e os resultados obtidos dessa avaliação estão descritos no gráfico representado na Figura 34:

**Figura 34 – Avaliação do curso de capacitação pedagógica em 7 quesitos**




Fonte: Dados de pesquisa (2021).

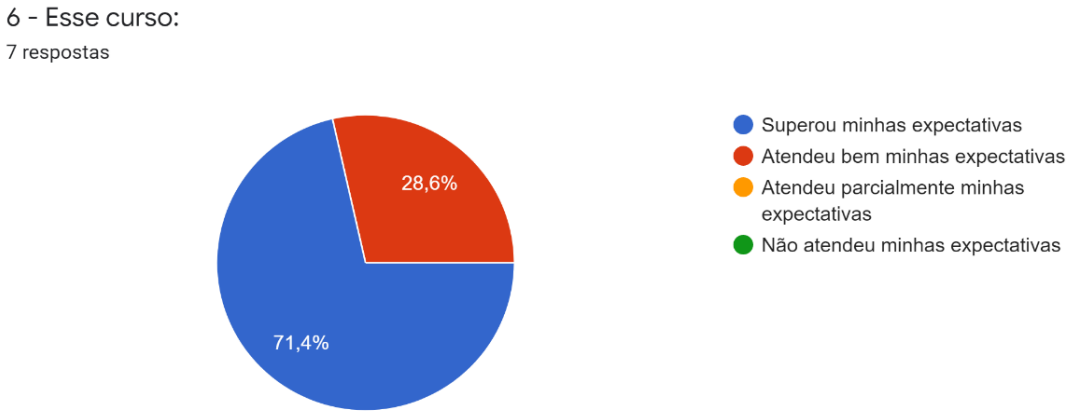
Na avaliação geral do curso de capacitação pedagógica, 3 critérios foram considerados excelentes por todos os docentes participantes, sendo eles: “tema abordado”, “tecnologia educacional utilizada”,” e “tarefas solicitadas durante o curso”. Com relação aos demais critérios avaliados, a “aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos” foi considerada excelente por 57% e ótima pelo restante do grupo.

Quanto à “importância da formação para atividade docente”, a maioria dos docentes considerou excelente e apenas 1 divergiu do grupo avaliando esse item como ótimo. Em relação às “metodologias utilizadas”, 71,4% avaliaram como excelente e 28,6% avaliaram como ótimo. Já no quesito “distribuição de carga horária”, 86% dos docentes avaliaram como excelente e 14% consideraram como muito bom.

Em relação aos pontos positivos do curso, os participantes elencaram aspectos como: troca de experiências, interação entre os colegas e entre os palestrantes, aulas dinâmicas e a forma como o curso foi conduzido, além do aprendizado e do nível de conhecimentos dos professores palestrantes.

Em relação aos pontos negativos, foram apontados fatores como: as aulas terem acontecido aos sábados, o fato de o curso não ter sido presencial devido às restrições da pandemia, o excesso de teoria de uma das palestrantes e a carga horária curta. Ressalta-se ainda que metade dos professores que responderam ao questionário de avaliação não apontaram nenhum ponto negativo.

**Figura 35 – Nível de satisfação dos docentes em relação ao curso**



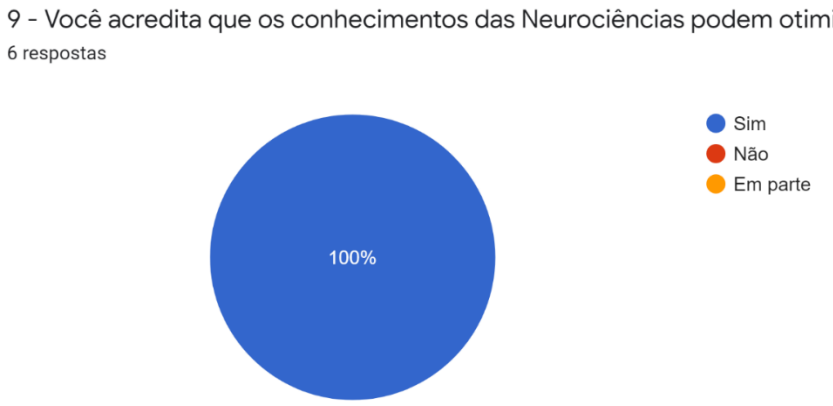

Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Com relação ao atendimento das expectativas que os professores nutriram sobre o curso, 71,4% deles disseram que o curso superou suas expectativas e 28,6% afirmaram que a formação atendeu bem suas expectativas.

Ao serem questionados sobre quais foram os principais aprendizados que o curso proporcionou, os docentes apontaram conhecimentos referentes ao funcionamento do cérebro e como acontece o processo de aprendizagem, tipos de memórias e técnicas de memorização, além do uso de metodologias ativas no ensino remoto e entender melhor os comportamentos do aluno na sala de aula.

Os docentes também sugeriram melhorias para serem realizadas nas próximas turmas do curso. Uma dessas sugestões foi abordar temas como “aprendizado através de seus pares”, “arquitetura da sala de aula como proposta metodológica ativa” e “como a neurociência trata o tema pensamentos, sua relevância e impactos na vida humana”. Além disso, foi sugerido também trabalhar com mais propostas de recursos online.

**Figura 36 – Nível de convicção dos docentes sobre a capacidade dos conhecimentos neurocientíficos otimizarem a prática pedagógica**




Fonte: Dados de pesquisa (2021).

Todos os docentes consideraram que os conhecimentos das neurociências podem otimizar a prática docente. Isso corrobora o ponto de vista de diversos autores como Cosenza e Guerra (2011), Grossi *et al.* (2014), Relvas (2011) e Wolfe (2014), que defendem o estreitamento da relação entre as neurociências e a educação em prol do aprimoramento da prática pedagógica. Desse modo:

> é fundamental que educadores conheçam as interfaces da aprendizagem e que seja sempre um campo a ser explorado. Para isso, os estudos da biologia cerebral vêm contribuindo para a práxis em sala de aula, na compreensão das dimensões cognitivas, motoras, afetivas e sociais no redimensionamento do sujeito aprendente e suas formas de interferir nos ambientes pelos quais perpassam (RELVAS, 2011, p. 34).

Diante dessa avaliação positiva, pode-se dizer que uma das grandes contribuições do curso de capacitação pedagógica foi a criação de um espaço para diálogo, interação entre os docentes e de troca de saberes. Esse processo contribuiu para trazer reflexões importantes para a ressignificação do fazer docente, pois:

> é por meio do diálogo que lhe oportuniza o desenvolvimento da consciência e a criticidade, transformando-o em sujeito ativo para enfrentar, da melhor maneira, conflitos e desafios. Ensinar, portanto, é criar possibilidades para o pensar e, consequentemente, para o saber, e é praticando o pensar que se projeta um caminho certeiro, pois a prática de pensar a prática é a melhor maneira de pensar certo (FREIRE, 2002, p. 65).

Portanto, constata-se que os objetivos iniciais traçados para essa formação foram atingidos com êxito.

Os resultados obtidos através desse instrumento de coleta de dados e da avaliação da pesquisadora e da sua orientadora sobre o curso de capacitação pedagógica subsidiaram a produção de um guia didático em que o conteúdo do curso foi mantido, porém a ordem dos módulos sofreu algumas alterações para melhor desenvolvimento do curso.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos durante a aplicação desse produto indicam que as experiências ao longo da trajetória docente constituem saberes frequentemente consultados em um tempo conturbado de modificação inesperada e emergencial. Tal contexto demanda do professor e de sua atuação que ele encontre um procedimento de atuação emergencial para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra.

O objetivo geral deste trabalho foi *identificar os desafios didático-pedagógicos dos docentes que lecionam na EPT*. Em resposta a essa questão, os resultados desta pesquisa demonstraram que a maioria das demandas apresentadas por esses profissionais são de ordem didático-pedagógica, como: planejamento das aulas, controle do tempo, organização dos conteúdos, recursos didáticos e metodologias. Além disso, foi identificada uma preocupação com os alunos sobre como despertar seu interesse em aprender, sustentar a sua atenção e se relacionar com estudantes de diferentes contextos socioculturais.

Mapeou-se também o perfil de formação acadêmica – inicial e/ou continuada, dos professores que atuam na EPT – e verificou-se que, embora a maioria dos professores investigados tinham pós-graduação em suas áreas específicas de atuação, apenas 40% deles possuíam formação pedagógica para lecionar. Esse resultado foi ao encontro das hipóteses de pesquisa levantadas previamente e dos dados encontrados na pesquisa bibliográfica na construção do referencial teórico que subsidiaram este trabalho investigativo.

Assim, com o intuito de entender melhor esse contexto, buscou-se fundamentação teórica para compreender a relação entre a formação pedagógica e a prática docente dos professores em questão. Pesquisas realizadas em contextos semelhantes a instituições de educação profissional e tecnológica, como a que fez parte desta abordagem, comprovam uma lacuna na formação pedagógica de professores que atuam nessa modalidade de ensino. E, consequentemente, a prática pedagógica desses docentes pode ser afetada pela ausência de formação específica, já que uma das dimensões dos saberes docentes é a formação profissional que os habilita

para lecionar, a qual precisa ser subsidiada por conhecimentos teóricos produzidos pela ciência da educação.

Além disso, este trabalho investigou, a partir das percepções dos participantes da pesquisa, temas que podem colaborar com a melhoria de práticas pedagógicas. Os docentes questionados demonstraram interesse em se especializar em suas áreas específicas de atuação e de se aprofundarem nos seguintes temas relativos à educação: Neurociências e Aprendizagem, Metodologias Ativas e Tecnologias da Informação e Comunicação.

Assim, foi elaborado um curso de capacitação pedagógica que teve por tema Neurociências e aprendizagem, no qual se usou metodologias ativas de ensino e várias tecnologias da informação e comunicação com o intuito de oferecer uma formação continuada para os docentes participantes desta pesquisa.

Ao longo do desenvolvimento do curso de capacitação pedagógica, foi se formando uma rede de apoio entre os docentes que participaram ativamente de todas as etapas dessa formação, demonstrando interesse, autonomia e colaboração na maioria das tarefas realizadas. Isso colaborou muito para o êxito do curso e certamente foi um fator diferencial para seu desenvolvimento. Além disso, houve uma rica troca de saberes e compartilhamento de práticas educativas exitosas que certamente acrescentaram muito ao repertório pedagógico de todos os docentes, inclusive ao desta pesquisadora que aprendeu muito com as experiências de cada participante.

Assim, esta pesquisa evidenciou que as neurociências aplicadas à educação podem contribuir para o conhecimento mais aprofundado do cérebro humano e de como ocorre o processo de aprendizagem. Dessa forma, se o professor domina esse saber ele se torna apto a propor metodologias de ensino que facilitam a aprendizagem dos seus alunos. Assim, o educador pode aplicar técnicas com embasamento neurocientífico em seu cotidiano escolar que despertam o interesse e a motivação dos seus alunos para aprender, que aumentam o foco e atenção e favorecem a construção do conhecimento por meio da consolidação dos conteúdos estudados.

Além disso, a neurociência cognitiva pode ajudar o professor desde a seleção dos conteúdos a serem lecionados até a escolha da melhor forma de apresentá-los e trabalhá-los com seus aprendentes. Os saberes neurocientíficos podem também

orientar o processo de avaliação da aprendizagem dos alunos de forma mais equilibrada e significativa.

Em relação especificamente à formação docente para a educação profissional e tecnológica, as neurociências fornecem um arcabouço teórico que pode embasar a reflexão, elaboração e implantação de práticas educativas pautadas na promoção da formação humana integral, isso porque os conhecimentos neurocientíficos ajudam a enxergar o sujeito da aprendizagem não só como um cérebro pensante, mas como um indivíduo formado em um determinado contexto histórico e sociocultural, dotado de emoções e subjetividades que precisam ser consideradas durante a prática pedagógica.

Além disso, ao desvendar como o cérebro aprende, as neurociências podem fornecer embasamento teórico para a implantação de um currículo integrado, ao passo que defendem que a aprendizagem se torna mais significativa quando o aprendente consegue relacionar os conteúdos escolares com práticas do seu cotidiano, à medida que consegue encontrar significado e visualizar a possibilidade de aplicar aquilo que aprendeu de forma integrada e contextualizada.

Outra contribuição importante dessa ciência para a EPT é a comprovação da eficácia de metodologias ativas de ensino que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, quando atua de forma autônoma, crítica e reflexiva ativamente na construção do seu próprio conhecimento. As neurociências demonstram que o cérebro aprende melhor por meio de metodologias interativas e instigantes como o trabalho em grupo, o ensino entre pares, o debate, as simulações, bem como o desenvolvimento de projetos e pesquisas, entre outras.

Para tanto, durante a realização do curso de capacitação pedagógica, foram abordados importantes temas relacionados às neurociências e à educação como noções de anatomia e fisiologia do cérebro, processos atencionais, memória e técnicas eficientes de memorização e de estudo, o papel das emoções na aprendizagem, funções executivas e inteligências múltiplas. Esses temas foram trabalhados por meio de metodologias ativas como sala de aula invertida, gamificação, simulação, entre outras. O uso dessas metodologias contribuiu para a participação ativa dos docentes e promoveu um ambiente de aprendizagem descontraído e interativo.

Além disso, lançou-se mão de diversos recursos das tecnologias digitais da informação para a efetivação do curso. A começar pela escolha da plataforma digital de aprendizagem, o *Google Classroom,* que possibilitou a interação virtual entre os docentes e a pesquisadora. Programas de videoconferência como o *Google Meet* e de interação virtual como *Google Forms*, *Kahoot, Padlet* e *Jambor* também foram utilizados.

A organização pedagógica do curso de capacitação e a síntese de conteúdos trabalhados durante essa formação foram sistematizados e registrados por meio de um guia didático em formato digital de *e-Book*. Esse material foi construído a partir dos resultados desta pesquisa e se constituiu como produto educacional confeccionado como exigência para a conclusão do mestrado em Educação Profissional e Tecnológica.

Portanto, conclui-se que o produto educacional elaborado a partir desta pesquisa possui amplo potencial para servir de embasamento e inspiração para o desenvolvimento de cursos de capacitação pedagógica similares ao desenvolvido durante esse trabalho. Ressalta-se que o curso pode ser adaptado de acordo com a realidade de cada instituição onde for implantado e modificado para atender a demandas didático-pedagógicas específicas de um determinado corpo docente.

Apesar de o curso de capacitação pedagógica ser muito bem avaliado na visão dos participantes, há algumas fragilidades que podem ser trabalhadas. O fato dessa formação ter ocorrido em um sábado, ou seja, fora do horário de trabalho desses professores, dificultou a participação deles. Portanto, sugere-se que iniciativas como essa sejam realizadas dentro do horário de trabalho dos professores, ou que, pelos menos, eles recebam incentivos para fomentar sua participação. Outro ponto que merece atenção é a carga horária de formação. Por se tratar de um produto experimental realizado com voluntários, essa formação foi de curta duração, mas para ser melhor desenvolvido o curso de capacitação pode ter sua carga horária ampliada de acordo com a disponibilidade dos participantes.

Também, é importante lembrar que a realização desta pesquisa e a elaboração do produto educacional resultante dela se deu em um contexto pandêmico em que o ensino remoto se tornou a única realidade educacional possível devido ao decreto de

distanciamento social. Isso limitou o contato presencial com os participantes desta investigação e exigiu adaptações no desenho inicial deste trabalho, principalmente em relação à metodologia utilizada. Mas esse cenário não comprometeu a qualidade dos dados coletados e analisados nem a elaboração e aplicação do curso de capacitação pedagógica

Espera-se, portanto, que o guia didático que sintetizou os conhecimentos abordados no referido curso possa fomentar iniciativas de formação continuada semelhantes em outros espaços de educação profissional e tecnológica.

Além disso, sugere-se o desenvolvimento de mais pesquisas na pós-graduação que tratem da temática: Neurociências e formação pedagógica de professores para a Educação Profissional e Tecnológica, visto que esses assuntos ainda são temas que necessitam ser ampliados e aprofundados nessa modalidade de educação. E, mais do que aprofundar questões teóricas acerca dessa temática, é necessário ampliar o acesso dos conhecimentos neurocientíficos a todos os professores que trabalham na modalidade em questão e promover espaços de formação continuada que oportunizem a reflexão da prática pedagógica e a troca de saberes e experiências educativas exitosas.

Por fim, é preciso considerar que promover uma aprendizagem significativa visando uma educação de qualidade é uma tarefa coletiva que não se torna exequível sem uma formação pedagógica sólida, seja ela inicial ou continuada. Mas, vale lembrar que o sucesso escolar não depende apenas do esforço do professor. É necessário um trabalho coletivo que envolva as famílias dos educandos e a comunidade escolar, políticas governamentais, investimentos em melhoria da infraestrutura das escolas e das condições de trabalho docente. Também, é preciso assegurar a implementação de políticas públicas educacionais bem planejadas, que assegurem uma formação pedagógica inicial e continuada de qualidade para todos os docentes que lecionam na Educação Profissional e Tecnológica.

## 7 - REFERÊNCIAS


ALMEIDA, Leandro S. **Inteligência: Definição e Medida**. Aveiro: *Centro de Investigação, Difusão e Intervenção Educacional*, 1994.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2010.

BORDIGNON, Talita Francieli. **As ações do Estado brasileiro para o Desenvolvimento do Ensino Técnico Industrial no Brasil (1946-1971).** 147f. Dissertação (Mestrado em Educação) –Faculdade de Educação da UNICAMP, Campinas: UNICAMP, 2012

BRASIL. Decreto Nº 7.566, DE 23 DE SETEMBRO DE 1909. Cria nas capitais dos Estados Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566__1909.pdf. Acesso em: 27 mai 2020.

BRASIL. Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências.: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5540.htm >. Acesso em: 29 mar. 2020.

BRASIL. Decreto Lei nº 464, de 11 de fevereiro de 1969. Estabelece normas complementares à Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/ Del0464 .htm>. Acesso em: 02 abr. 2021

BRASIL. Decreto Lei nº 616, de 09 de junho de 1969. Institui o Centro nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional. – CENAFOR e dá outras providências. Disponível em: Acesso em: 27 abr. 2021

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em: < http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html >. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9.394/96. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 25 jul. 2020

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2 de 26 de junho de 1997. Dispõe sobre os programas especiais de formação pedagógica de docentes para as disciplinas do currículo do ensino fundamental, do ensino médio e da educação profissional em nível médio. Diário Oficial da União, Brasília, 15 jul. 1997.

BRASIL. Resolução CNE/CP n. 2, de 1º de julho de 2015. Brasília: MEC, 2015. Disponívelem:http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download

&alias=17719-res-cnecp-002-03072015&category_slug=julho-2015 pdf&Itemid = 30192. Acesso em: 06 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Brasília, 2017. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm>. Acesso em: 06 nov. 2019.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Brasilia: MEC, 2020. Disponível em:http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file. Acesso em 02 ago. 2020.

BRASIL Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021 -. Brasilia: MEC, 2021. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=90891. Acesso em 02 ago. 2021

CAPES. **Ficha de avaliação**: programas acadêmicos e profissionais. Área 46 – Ensino. Brasília: CAPES, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/FICHA_ENSINO.pdf. Acesso em 05 out. 2021.

CARLSON, S. **The Net Generation in the Classroom**. Chronicle of Higher Education, 52(7), A34-A37. 2005.

CERMEÑO Meza, **O. Concepto Clásico de Inteligencia**. Revista Semestral Humanidad y Educación, agosto: p. 58-62. 2007

CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Org.). **Ensino Médio Integrado**: concepções e contradições. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

COIMBRA, Maria de Nazaré Castro Trigo; MARTINS, Alcina Manuela de Oliveira. O estudo de caso como abordagem metodológica no ensino superior. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 31-46, 2013.

CONSENZA, R.; GUERRA, B.G. **Neurociência e Educação**: como o cérebro aprende. 1ª ed. Artmed. Porto Alegre, 2011

COSTA, Maria Adélia da. **Política de formação de professores para a educação profissional e tecnológica:** cenários contemporâneos. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação/UFU, 2012.

COSTA, Maria Adélia da. **Ensino remoto intencional**: reinventando saberes e práticas na Educação Profissional e Tecnológica. 1ª ed.- Curitiba: Brasil Publishing, 2020.

DEWEY, John. **Vida e educação**. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

DE PAULA JUNIOR, Francisco Vicente. **Profissionalidade, Profissionalização, Profissionalismo e Formação Docente**. Revista Scientia, Ano 01, Edição 01, p. 01 - 20, Jun/Nov. 2012. Disponível em: . Acesso em: 24/06/2020

FERREIRA, Victor Silva; NAXARA, Kelly. **Implicações da neurociência na educação**. Revista de Pós-graduação Multidisciplinar, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 241-250, june 2017. ISSN 2594-4797. Disponível em: <http://fics.edu.br/index.php/rpgm/article/view/490>. Acesso em: 19 nov. 2021

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GARDNER, Howard. **Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

GAUTHIER, Clermont. **Por uma teoria da Pedagogia**. Pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí-RS: Editora INIJUI, 1998.

GIROUX, Henry A. Praticando estudos culturais nas faculdades de educação. In: SILVA, Tomaz T. da, (org.). Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação. Rio de Janeiro: Vozes 1995

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; LOPES, Aline Moraes; COUTO, Pablo Alves. **A neurociência na formação de professores:** um estudo da realidade brasileira. 2014.

GUERRA, Lícia Flávia Santos; COSTA, Maria Adélia da. **Práticas Pedagógicas Transformadora na EPT**. 6º Seminário Educação e Formação Humana, e I Simpósio Educação, Formação e Trabalho, v. 1, 2018. Disponível em: https://www.sofia.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/209/2019/09/Livro-MARIA-ADELIA-MIOLO.pdf . Acesso em: 29 de jun. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. Sinopse Estatística da Educação Básica 2019. Brasília: Inep, 2020. Disponível em:<http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 21 set. 2021.

JOSSO, Marie C. **Experiências de vida e formação.** São Paulo: Cortez, 2004.

LASCANI, Daniel - **"3 Cérebros"**. Psicologia.pt - O Portal dos Psicólogos. 2019. [Consult. a 07.12.2021]. Disponível em:https://www.psicologia.pt/artigos/veropiniao .php?3-cerebros&codigo=AOP0496. ISSN 1646-6977.

LEAL, Paulo Henrique; FERREIRA, Lílian Aparecida. Tempo de carreira e temporalidade na constituição da experiência docente. **Repositório UNESP**, 2009. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/139793/ISSN 2175-7054-2009-9273-9284.pdf?sequence=1. Acesso em: 15 ago. 2021.

LEITE, T. L. H.; OLENKA, L. Aprendizagem significativa a partir de uma sequência didática para o estudo de lentes esféricas. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino – REPPE**: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino –- Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, PR, v. 2, n. 2, p. 110-134, 2018.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios**: conceitos fundamentais de neurociência. 2ª Ed. Atheneu. São Paulo, SP, 2010.

MACEDO, Maria Luísa Rocha de et al. **Práticas educativas na educação profissional e tecnológica à luz da neuroeducação**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 23110-23128, nov. 2019.

MACHADO, L. R. S. **Formação de professores para a educação profissional e tecnológica: perspectivas históricas e desafios contemporâneos**. In: MOURA, D. H. (Org.). Produção do conhecimento, políticas públicas e formação docente em educação profissional. Campinas: Mercado das Letras, 2013, p. 347-362.

MACHADO, L. R. S. **Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional**. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, DF, MEC, SETEC. v. 1, n. 1, p. 8-22, jun. 2008.

MACHADO, L. R. S. **O desafio da formação dos professores para a EPT e PROEJA. Revista Educação e Sociedade**. Campinas, v. 32, n. 116, p. 689-704, jul.-set. 2011 Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/es/v32n116/a05v32n116.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

MACLEAN, P. D. **The triune brain in evolution: role in paleocerebral functions**. Nueva York: Plenum Press, 1990

MANACORDA, M. A. **Marx e a pedagogia moderna**. Campinas, SP: Alínea, 2007.

MARQUES, Eliana de Souza Alencar; CARVALHO, Maria Vilani Cosme de. **O significado histórico de práticas educativas: um movimento que vai do clássico ao contemporâneo**. Revista Linguagens, Educação e Sociedade, Teresina, ano 21, n. 35, p. 122-142, jul./dez. 2016.

MENDES, C. P. R.; **A afetividade na educação: uma abordagem neurocientífica na formação docente.** Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 83 p. 2019.

MENESES FILHO, A.; COSTA, M. A. **Formação de professores para a educação profissional e tecnológica: o olhar da legislação (1917-2017)**. In: COLÓQUIO NACIONAL, 4.; COLÓQUIO INTERNACIONAL, 1., 2017. Local. Anais [...]. Tema: A produção do Conhecimento em Educação Profissional. p. 1-12.

MORAN, J. M. O **Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD:** uma leitura crítica dos meios. Brasília, DF: MEC, 1999. Disponível em http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf. Acesso em: 23 abr. 2020.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel**. In: MOREIRA, M. A._____. Monografia nº 10 da Série Enfoques Teóricos. Porto Alegre, 1995.

MOURA, Dante Henrique. **A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica**. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, v. 1, p. 23-38, 2008.

NÓVOA, Antonio. **Professor se forma na escola**. Entrevista concedida a Paola Gentili. **Revista Nova Escola**, maio de 2001. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/179/entrevista-formacao-antonio-novoa. Acesso em: 15 ago. 2021

OLIVEIRA, M. R. N. S. **Formação e profissionalização dos professores do ensino técnico.** Educação e Tecnologia, Belo Horizonte, v. 11, n.2, p. 03-09, jul./dez. 2006.

OLIVEIRA, M. R. N. S. **A formação de professores para a educação profissional.** In: DALBEN, A. L.; DINIZ, J.; LEAL.; SANTOS, L. (org.) Coleção Didática e Prática de Ensino. Belo Horizonte, Autêntica, 2010.

PRÄSS, A. R. **Teorias de aprendizagem.** Porto Alegre: ScriniaLibris.com, 2012.

PENA, G. A. C. **Docência na Educação Profissional e Tecnológica:** conhecimentos, práticas e desafios de professores de cursos técnicos na Rede Federal. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014

PEREIRA, Mara et al. **A pandemia de covid-19, o isolamento social, consequências na saúde mental e estratégias de enfrentamento:** uma revisão integrativa. Revista Research, Society and Development, 2020.

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática? São Paulo: Cortez, 1994.

RELVAS, M. P. **Neurociência e transtornos de aprendizagem:** as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva. 5. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2011.

ROLDÃO, Maria do Céu. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 94-103, jan./abr. 2007.

SANTOS, Fábio Alexandre Araújo et al. **Práticas Pedagógicas Integradoras no Ensino Médio Integrado**. Holos, [s. l.], v. 6, p. 185-199, 2018.

SENAC. Departamento Nacional. **Diretrizes do modelo pedagógico**. Rio de Janeiro: Senac, Departamento Nacional, 2018.

SERRA, Antônio de Barros; SILVA, Cassandra Ribeiro de O.; SOARES, José Marques. Artigo-EPT Virtual: espaço digital de apoio à pesquisa e aplicação das TICs na educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 118-131 jun. 2008.

SOUZA, F. C. S.; RODRIGUES, I. S. **Formação de professores para educação profissional no Brasil:** percurso histórico e desafios contemporâneos. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, v. 17, n. 2 [72], p.621-638, abr./jun. 2017. https://doi.org/10.20396/rho.v17i2.8644682

SHULMAN, Lee S. **Those who understand: knowledge growth in teaching. Educational Researcher**, New York, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

TRIPP, David. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005

WOLFE, Patrícia. **Compreender o funcionamento do cérebro e a sua importância no processo de aprendizagem**. Porto: Porto Editora. 2004, 192 p.

YIN, R. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS

Esse instrumento tem o objetivo de coletar dados para análise e reflexão sobre o tema. Sua identidade e dados pessoais serão mantidos em sigilo e a análise do conteúdo fornecido oferecerá subsídios para a criação de um curso de formação continuada para professores que atuam na Educação Profissional e Tecnológica.

Por isso, é muito importante que você seja sincero e preencha com atenção a todas as questões.
Sua participação é muito importante!

1 - Em qual (quais) curso (s) você leciona atualmente?

2 - Qual a sua graduação e há quanto tempo está formado(a)?

3- Possui pós-graduação? Se sim, em qual curso e há quanto tempo foi concluído?

4- Possui licenciatura ou formação pedagógica? ( ) Sim ( ) Não

5 - Há quanto tempo você leciona na Educação Profissional e Tecnológica (EPT)?

6 - Quando e como você se tornou professor (a) na Educação Profissional e Tecnológica (EPT)?

7- Quais foram os principais desafios que você enfrentou no início da sua carreira docente na EPT?

8 - Você considera que sua formação inicial te preparou para superar esses desafios?
( ) Sim ( ) Não ( ) Em parte

9 - Você gostaria de se aprofundar em uma área do conhecimento para aprimorar sua prática docente na EPT? Se sim, qual?

10 - Quais desses conteúdos você não teve acesso na sua formação inicial, mas gostaria de estudar para melhorar sua prática docente na EPT?
( ) Neurociências
( ) Metodologias ativas
( ) Tecnologias da informação e comunicação
( ) Outras

11 - Qual o maior desafio que você enfrenta atualmente na sua prática pedagógica na EPT?

12 - O que você considera necessário ser feito para melhorar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula?

**APÊNDICE II - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE GRAVAÇÃO E USO DE IMAGEM E SOM**

Eu, _____ , nacionalidade_____, estado civil_____, profissão_____, portador (a) do CPF nº _____ e da CI nº _____, residente e domiciliado (a) à rua_____, nº___, bairro_____, município de _____, por livre e espontânea vontade, sem qualquer vício de consentimento, AUTORIZO, de forma gratuita, a utilização da minha imagem pessoal e som pelo prazo de 5 (quatro) anos a contar da data de assinatura desta, através de veiculação de vídeo ou fotografia por meio eletrônico ou impresso, nas ações de divulgação de uso exclusivo das atividades realizadas durante a pesquisa, aplicação e análise do produto educacional realizado durante o curso de capacitação pedagógica, através de vídeos, mídias digitais, folders, folhetos, outdoor, cartazes, dentre outros, sem que isto caracterize violação ao meu direito de imagem. Declaro, ainda, que tenho plena consciência de que o uso da imagem, na forma acima autorizada, não gerará direito à indenização de qualquer natureza ou espécie.

_____, de _____de 2021.

_____

Assinatura

## APÊNDICE III - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

**Avaliação do curso de capacitação pedagógica: Neurociência aplicada a Educação Profissional e Tecnológica**

Prezado educador, solicito a sua participação neste questionário com informações importantes para finalizar minha pesquisa do mestrado. Sua avaliação é de extrema importância para aprimorar esse produto.
Obrigada por sua participação!
*Obrigatório

1. Nome completo:
2. Qual é seu melhor e-mail?
3. Assinale a opção que melhor representa seu grau de satisfação com relação a cada item do curso:*

| | Excelente | Ótimo | Muito bom | Bom | Regular |
|---|---|---|---|---|---|
| Temas abordados | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ |
| Aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos na prática pedagógica | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ |
| Importância dessa formação para sua atividade docente | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ |
| Metodologias utilizadas | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ |
| Tecnologia educacional utilizada | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ |
| Distribuição da carga horaria | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ |
| Tarefas solicitadas durante o curso | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ | ⬭ |

4 - Quais pontos positivos do curso? *

5 - Quais pontos negativos? *

6 -Esse curso: *

- ◯ Superou minhas expectativas
- ◯ Atendeu bem minhas expectativas
- ◯ Atendeu parcialmente minhas expectativas
- ◯ Não atendeu minhas expectativas

7 - Qual foi o principal aprendizado que esse curso lhe proporcionou? *

8 - Sugira metodologias ou temas para serem revisados ou trabalhados melhor na próxima formação:

9 - Você acredita que os conhecimentos das Neurociências podem otimizar a prática docente? *

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Em parte

## APÊNDICE IV – PLANO DE ENSINO DO CURSO DE CAPACITAÇÃO PEDAGÓGICA

### PLANO DE ENSINO
### CURSO DE CAPACITAÇÃO PEDAGÓGICA

**Tema:** Neurociências aplicadas a Educação
**Carga Horária:** 20h
**Público alvo:** Professores da Educação Profissional e Tecnológica
**Modalidade:** Ensino Remoto

| **EMENTA** |
|---|
| Neurociências aplicadas a Educação. Noções de neuroanatomia e fisiologia cerebral. Como o cérebro aprende. Atenção, memória e funções executivas. Múltiplas inteligências. Emoções, afetividade e aprendizagem. Metodologias ativas de aprendizagem. Tecnologias digitais da informação e comunicação. Ensino remoto emergencial. |

| **OBJETIVO GERAL** |
|---|
| Promover uma reflexão acerca da prática pedagógica através da apresentação de conhecimentos da Neurociência Cognitiva e da Educação que possam vir ao encontro das necessidades apresentadas pelos professores que atuam na EPT |

| **OBJETIVOS ESPECÍFICOS** |
|---|
| - Ampliar o repertório de práticas educativas dos professores participantes do curso.<br>- Refletir sobre o uso metodologias ativas na prática docente<br>- Utilizar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC's) no transcorrer do curso.<br>- Possibilitar a compreensão de como o cérebro aprende.<br>- Demostrar a importância das emoções no processo de ensino-aprendizagem. |

| **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:** |
|---|
| 1 - Noções de Anatomia e fisiologia do cérebro humano.<br>Neurônios;<br>Sinapses;<br>Principais neurotransmissores;<br>Teoria do Cérebro trino;<br>Sistema límbico;<br>Divisões e funções dos lobos cerebrais;<br>Como o cérebro aprende.<br><br>2 - Funções executivas e seu papel na construção do conhecimento.<br>Processos atencionais;<br>Atenção dirigida, sustentada e alternada;<br>perfis de aprendizagem e uso dos sentidos em sala de aula.<br><br>3 - Aprendizagem e o funcionamento da memória. |

tipos de memória;
técnicas de estudos eficientes.

4 - O papel das emoções na aprendizagem.
Saúde mental na escola;
Técnicas de autocontrole emocional.

5 - Conceito de inteligência.
Múltiplas inteligências.

6 – Metodologias ativas que favorecem a aprendizagem significativa.
Organização do ensino em blocos temáticos de forma trans e interdisciplinar;
Atividades práticas;
Resolução de problemas;
Projetos;
Simulações e dramatizações;
Storytelling;
Gamificação;
Ensino aos pares;
Trabalho em grupo;
Sala de aula invertida.

| **METODOLOGIA DE ENSINO** |
| --- |
| O curso será ministrado de forma remota e os encontros síncronos serão realizados através do Google Meet e contará com a plataforma *Google Classroom*, para atividades assíncronas.<br>Metodologia de trabalho: Oficinas Pedagógicas (Debates, aulas dialogadas, atividades práticas e teóricas, jogos, dinâmicas, técnicas educacionais etc.).<br>Seguirá os princípios da aprendizagem ativa, os cursistas trabalharão de forma colaborativa, com atividades práticas, discussões e realizando diferentes estratégias didáticas. Utilizaremos também recursos digitais e tecnológicos nas oficinas. O coordenador do curso atuará como mediador e norteador dos caminhos a serem trilhados.<br>As estratégias utilizadas serão: debates, aulas dialogadas, atividades práticas e teóricas, jogos, dinâmicas, metodologias pedagógicas centradas no aluno e recursos digitais. |

| **RECURSOS UTILIZADOS** |
| --- |
| Computador, notebook ou smarthphone com acesso à internet;<br>Papel e caneta;<br>Slides. |

| **PLATAFORMAS UTILIZADAS** |
| --- |
| Google Meet |
| Google Forms |
| Padlet, Jamboard e Kahoot |
| WhatsApp |

| |
|---|
| Google Classroom (sala de aula) |
| Google Drive |

| **AVALIAÇÃO** |
|---|
| Inicialmente será proposta uma avaliação diagnóstica para perceber os conhecimentos prévios dos docentes sobre o assunto através de um Quiz. Durante o curso a avaliação será contínua e formativa. Ao final do curso os participantes farão uma autoavaliação através da gravação de um áudio sobre suas percepções acerca do curso e também preencherão um formulário avaliativo que servirá de base para a validação do produto educacional. |

| **CERTIFICAÇÃO** |
|---|
| O certificado de participação desse curso será emitido pelo grupo de pesquisa DPRODEPT \| CEFET-MG com carga horas de 20 horas para os cursistas que obtiverem participação efetiva em 80% das atividades desenvolvidas durante o curso. |

| **CRONOGRAMA E ESTRUTURA DOS MÓDULOS** | | | |
|---|---|---|---|
| **Módulos** | **Temas** | **Organização das atividades síncronas e assíncronas.** | **Carga horária** |
| 1º | Neurociências aplicadas a educação: como cérebro aprende.<br>Noções de Anatomia e fisiologia do cérebro humano.<br>Neurônios;<br>Sinapses;<br>Principais neurotransmissores;<br>Teoria do Cérebro trino;<br>Divisões e funções dos lobos cerebrais;<br>Como o cérebro aprende. | **Pré- encontro**: Matricula dos participantes no Google Classroom. Vídeo de Apresentação do curso.<br>Apresentação dos participantes no Padlet, Criação do grupo de Whatzapp da turma.<br>**Durante o encontro síncrono:** Quiz no Google forms para avaliar os conhecimentos prévios. Apresentação dos docentes. Aula dialógica. Debate<br>**Pós – encontro:** Leitura dos capítulos 1 e 2 Do livro "Neurociência e Educação: como o cérebro aprende" de Cosenza e Guerra (2011). Discussão no grupo de Whatzapp sobre os principais aprendizados. | 3h |
| 2º | Processo atencionais: como aumentar o foco e a concentração na sala de aula.<br>Atenção dirigida, sustentada e alternada.<br>Perfis de aprendizagem e uso dos sentidos em sala de aula. | **Pré - encontro**: Leitura do capítulo 3 do livro "Neurociência e Educação: como o cérebro aprende" de Cosenza e Guerra (2011). Discussão no grupo de Whatzapp sobre os principais aprendizados.<br>**Durante o encontro síncrono:** Dinâmica: escolha uma imagem para demostrar como funciona o filtro atencional. Aula dialógica com Slides. Debate. | 3h |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | **Pós-encontro:** Gravação de um vídeo para compartilhar experiências exitosas sobre técnicas usadas pelos professores para manter a atenção dos alunos.<br>Teste sobre o sistema representacional dos docentes. | |
| 3º | Aprendizagem e o funcionamento da memória.<br>Tipos de memória;<br>Técnicas de estudos eficientes. | **Pré – encontro:** Leitura dos capítulos 4 e 5 Do livro "Neurociência e Educação: como o cérebro aprende" de Cosenza e Guerra (2011). Discussão no grupo de Whatzapp sobre os principais aprendizados.<br>Sala de aula invertida e trabalho em dupla sobre os tipos de memória e técnicas de memorização eficientes, cada dupla deverá preparar uma aula usando uma metodologia ativa. | 3h |
| | | **Durante o encontro síncrono:** Ensino aos pares e apresentação do trabalho elaborado pelas duplas usando metodologias ativas. Debate sobre as potencialidades e fragilidades das metodologias usadas. | |
| | | **Pós – encontro:** Quiz sobre tipos de memória usando o Kahoot para avaliar a aprendizagem dos docentes sobre o tema proposto. | |
| 4º | Sistema límbico e o papel das emoções na aprendizagem.<br>Técnicas de autocontrole emocional,<br>Saúde mental na escola. | **Pré – encontro:** Leitura do capítulo 6 do livro "Neurociência e Educação: como o cérebro aprende" de Cosenza e Guerra (2011). Discussão no grupo de Whatzapp sobre os principais aprendizados. Elaboração de um vídeo com depoimento dos alunos sobre a importância do trabalho dos professores. | 3h |
| | | **Durante o encontro síncrono:** apresentação do Vídeo surpresa em homenagem aos docentes. Aula dialógica com slides, debate sobre as emoções em sala de aula | |
| | | **Pós – encontro:** simulação/resolução de problemas relativos a situações cotidianas da prática docente de forma interativa através de documento de edição coletiva no Google drive. | |
| 5º | Funções executivas e como trabalhá-las em sala de aula;<br>Conceito de inteligência;<br>Múltiplas inteligências. | **Pré – encontro:** Leitura dos capítulos 7 e 10 do livro "Neurociência e Educação: como o cérebro aprende" de Cosenza e Guerra (2011). Discussão no grupo de Whatzapp sobre os principais aprendizados. | 3h |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | **Durante o encontro síncrono:** aula dialógica com slides. Debate sobre a importância de se trabalhar funções executivas em sala de aula. Aula expositivas sobre as inteligências múltiplas, debate sobre inteligência e tipos de inteligências priorizados na escola. | |
| | | **Pós – encontro:** Apresentar de forma criativa usando o Jamboard que tipos de inteligências são mais requeridas em sua área técnica de atuação e o que pode ser feito para desenvolver essas inteligências | |
| 6º | Metodologias ativas que favorecem a aprendizagem significativa. | **Pré – encontro:** Preencher o mapa da empatia sobre o assunto que será abordado na próxima aula.<br>Leitura do livro "**Metodologias ativas de aprendizagem aplicadas ao ensino remoto emergencial**" de Costa (2020).<br>Discussão no grupo de Whatzapp sobre os principais aprendizados. | 5h |
| | | **Durante o encontro síncrono:** Trabalho em grupo. Relato de experiências. Debate sobre o uso de metodologias ativas em sala de aula. Atividade no Padlet. Gamificação: trilha da aprendizagem. Jogo com baralho. | |
| | | **Pós – encontro:** Autoavaliação: gravar um áudio sobre os principais aprendizados obtidos durante o curso. Preencher o formulário de avaliação do curso através do Google forms. | |

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**


1. CONSENZA, R.; GUERRA, B.G. **Neurociência e Educação**: como o cérebro aprende. 1ª ed. Artmed. Porto Alegre, 2011.
2. COSTA, Maria Adélia da Costa. **Metodologias ativas de aprendizagem aplicadas ao ensino remoto emergencial**. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2020.
3. WOLFE, Patrícia. **Compreender o funcionamento do cérebro e a sua importância no processo de aprendizagem**. Porto editora. Porto. Portugal. 2004


**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**


1. COSTA, Maria Adélia da. **Ensino remoto intencional**: reinventando saberes e práticas na Educação Profissional e Tecnológica. 1ª ed.- Curitiba: Brasil Publishing, 2020.
2. IZQUIERDO, I. **Memoria**. 2ª Ed. Artmed, 2018.
3. LENT, R. **Cem bilhões de neurônios**: conceitos fundamentais de neurociência. 2ª Ed. Atheneu. São Paulo, SP, 2010.
4. LENT, R. **O Cérebro Aprendiz:** Neuroplasticidade e Educação. 1ª Ed., Ed. Atheneu, 2019.
5. LISBOA, FS. **O Cérebro vai à Escola:** Aproximações entre Neurociências e Educação no Brasil. 1ª Ed., Editora Paco e Littera, 2019.
6. METRING, R. **Neuropsicologia e Aprendizagem:** fundamentos necessários para planejamento do ensino. 1ª ed. Wak Editora. Rio de Janeiro, 2011.

## ANEXO I - PARECER CONSUBSTANCIADO EMITIDO PELA CEP DO CEFET - MG

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS -

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** FORMAÇÃO PEDAGÓGICA DE PROFESSORES QUE ATUAM NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: ENTRE SABERES E PRÁTICAS

**Pesquisador:** KARINA MIRANDA DE BESSA

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 39403120.2.0000.8507

**Instituição Proponente:** Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.505.818

**Apresentação do Projeto:**

O Protocolo de Pesquisa foi submetido em 19 de outubro de 2020 (primeira submissão), tendo a segunda sido realizada em 07/12 (segunda entrada) e esta, terceira, em 22/12. A carta de respostas foi incluída no Protocolo. A Pesquisa consiste em um trabalho de dissertação desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Rede em Educação Profissional Tecnológica (PROFEPT) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Segundo o documento "Informações básicas do projeto", o objetivo geral da pesquisa é "Analisar a formação pedagógica de professores que atuam na Educação Profissional e Tecnológica de Nível médio em relação a prática docente". A metodologia escolhida para tal é a pesquisa-ação e pretende-se elaborar um produto educacional, a saber, um curso de cunho pedagógico que responda às demandas de qualificação apreendidas na pesquisa. Nas palavras da autora: "A realização dessa pesquisa acontecerá em uma instituição de ensino técnico e profissionalizante, durante o 2º semestre de 2020. O curso resultante do produto educacional poderá ser gravado, editado e distribuído para contribuir na formação continuada de outros docentes que lecionam em instituições de Educação Profissional e Tecnológica". A pesquisadora relata que terá como participantes da pesquisa aproximadamente 10 professores do SENAC (Divinópolis), os quais responderão a um formulário online, serão observados e participarão de grupo focal. O grau de escolaridade da pesquisadora responsável pelo estudo é ensino superior (conforme documento currículo lattes apresentado), atendendo, portanto, à titulação mínima estabelecida na alínea XVII

**Endereço:** Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça
**Bairro:** NOVA SUISSA **CEP:** 30.421-169
**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE
**Telefone:** (31)3319-7021 **E-mail:** cep@cefetmg.br

da Resolução n º 510: "pessoa com no mínimo título de tecnólogo, bacharel ou licenciatura". A pesquisadora inseriu no projeto a observação de que quaisquer etapas somente serão iniciadas após aprovação deste conselho.

**Objetivo da Pesquisa:**

Segundo o documento "Informações básicas do projeto", o objetivo geral da pesquisa é "Analisar a formação pedagógica de professores que atuam na Educação Profissional e Tecnológica de Nível médio em relação a prática docente". Os objetivos secundários, ainda de acordo com o documento "Informações básicas do projeto" são: I – Identificar possíveis desafios na prática docente dos professores que atuam na EPT, II - Mapear o perfil de formação acadêmica dos participantes da pesquisa, III – Buscar fundamentação teórica para compreender a relação entre a formação pedagógica e a prática docente dos professores em questão e IV - Apresentar conhecimentos pedagógicos que possam vir ao encontro das necessidades apresentadas pelos professores que atuam na EPT.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Anteriormente foi solicitado à autora que detalhasse melhor, inclusive no TCLE, os riscos de participação na pesquisa e as medidas mitigadoras. A autora inseriu o seguinte texto: "Esclareço que a sua participação nessa pesquisa pode incidir em alguns riscos como os que foram previstos na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, inciso II, que apontam os riscos de origem psicológica, intelectual; emocional. Portanto, caso você se sinta constrangido ou desconfortável, ao responder uma pergunta, bem como cansado(a) por ficar exposto a uma tela de computador pelo período de aproximadamente uma hora e meia, a sua participação poderá ser interrompida de forma definitiva ou temporária sem que ocorra nenhuma represália. Os riscos decorrentes da sua participação são mínimos, restringindo-se a um possível cansaço ao longo do grupo focal, além de exigir um tempo para preenchimento do questionário. No caso do grupo focal, caso haja um desconforto ou cansaço, o mesmo poderá ser interrompido e remarcado para outra data, de acordo com a preferência do grupo.". Os riscos envolvendo a confidencialidade também foram mantidos. Os benefícios estão descritos de forma sucinta, mas adequada.

No que tange ao TCLE para o produto educacional, o qual será gravado mediante autorização e divulgado com fins científicos, a questão da confidencialidade assume outra dimensão. A autora não deixa claro se a gravação do curso para posterior divulgação inclui a gravação/exposição dos participantes e de suas intervenções. Nesse caso, seria preciso também deixar mais claras as medidas de mitigação em relação à confidencialidade no caso do produto educacional. No TCLE

deve constar, por exemplo, que caso haja desistência de participação de algum professor ao longo do curso, o material gravado até então poderá ser – se assim for solicitado pelo participante – não poderá ser divulgado.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é interessante e tem potencial de contribuição para o campo. As alterações solicitadas anteriormente não amplamente atendidas com relação ao projeto de pesquisa (método de coleta e riscos). Apenas no que ao TCLE para o produto educacional, falta ajustar a questão da confidencialidade.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Além do documento Informações básicas sobre o projeto, o protocolo de pesquisa em questão abrange os seguintes itens: 1. Folha de rosto – OK. 2. Projeto de pesquisa – OK 3. TCLE – OK 4. Termo de Anuência – OK. 5. Currículo – OK. 6. Orçamento – OK.

**Recomendações:**

Recomenda-se o ajuste do TCLE do produto educacional em termos da confidencialidade, deixando mais claro para o participante em que medida a sua imagem será exposta e os seus direitos de interrupção e até mesmo de não divulgação, mesmo após iniciado o curso e assinado o termo de uso de imagens.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Conclusões:

As pendências apresentadas no parecer anterior foram acatadas e endereçadas pela pesquisadora. A saber: 1. Apresentar, com mais clareza, o procedimento detalhado de aplicação do grupo focal. O detalhamento contendo as etapas e procedimentos do grupo focal foi incluído no projeto. 2. Apresentar os riscos da pesquisa, seus níveis de gradação e as medidas de mitigação por etapa de pesquisa (3.4.1.12 da Norma Operacional CNS 001/2013). Os riscos e as medidas mitigadoras foram incluídos.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos.

4. O pesquisador deve apresentar relatórios semestrais e ao final da pesquisa.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|---|---|---|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1633492.pdf | 22/12/2020 23:48:20 | | Aceito |
| Outros | carta_resposta3.docx | 22/12/2020 23:47:59 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |
| Parecer Anterior | PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4454458.pdf | 18/12/2020 16:56:42 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |
| Cronograma | CRONOGRAMA2.docx | 18/12/2020 16:56:02 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_atualizado.docx | 18/12/2020 16:55:38 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_CURSO_atualizado.docx | 18/12/2020 16:55:19 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto_de_pesquisa_KARINA_16_12.doc | 18/12/2020 16:53:46 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |
| Outros | Termo_uso_de_imagem.docx | 03/12/2020 20:01:45 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |
| Outros | curriculo_lattes.pdf | 19/10/2020 23:32:21 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | anuencia.docx | 22/09/2020 16:41:49 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |
| Folha de Rosto | Folha_de_rosto.docx | 22/09/2020 16:34:49 | KARINA MIRANDA DE BESSA | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BELO HORIZONTE, 21 de Janeiro de 2021

**Assinado por:**
**LAISE FERRAZ CORREIA**
**(Coordenador(a))**

## ANEXO I – FOTOS DOS ENCONTROS DO CURSO DE CAPACITAÇÃO PEDAGÓGICA

Encontro presencial para apresentação da pesquisa e da proposta do curso

Encontro remoto síncrono pela plataforma Google Meet