

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL (UAB)**  
**CURSO DE PEDAGOGIA**

**Estilos e Ritmos de Aprendizagem na Perspectiva da Neuroeducação: Uma  
Revisão Bibliográfica com Foco no Ensino Médio**

LETICIA DA SILVA MARTINEZ SOUZA

Osasco

2025

LETICIA DA SILVA MARTINEZ SOUZA

**Estilos e Ritmos de Aprendizagem na Perspectiva da Neuroeducação: Uma  
Revisão Bibliográfica com Foco no Ensino Médio**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Pedagogia para  
obtenção do título de Licenciada em  
Pedagogia da Universidade Federal de São  
Carlos. Área de concentração:

Orientação: Elizângela Fernandes

Osasco

2025

, Leticia da Silva Martinez Souza

Estilos e Ritmos de Aprendizagem na Perspectiva da Neuroeducação: Uma Revisão Bibliográfica com Foco no Ensino Médio. / Leticia da Silva Martinez Souza -- 2025. 27f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Dra. Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno

Banca Examinadora: Dr. Marcio Bernardino Sirino, Dra. Regina Mariela Teixeira Chagas.

Bibliografia

1. Neuroeducação e aprendizagem.. 2. Estratégias de ensino.. 3. Ensino médio. I. , Leticia da Silva Martinez Souza. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

## FOLHA DE APROVAÇÃO

LETICIA DA SILVA MARTINEZ SOUZA

### **Estilos e Ritmos de Aprendizagem na Perspectiva da Neuroeducação: Uma Revisão Bibliográfica com Foco no Ensino Médio**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Pedagogia para obtenção do título de Licenciada em Pedagogia da Universidade Federal de São Carlos.

Orientação: Dra. Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno  
Data: 30 de Junho de 2025

Orientador(a)

---

Dra. Elizângela Fernandes dos Santos Wavamunno  
Universidade Federal de São Carlos

Examinador(a)

---

Dr. Marcio Bernardino Sirino.  
Universidade Federal de São Carlos

Examinador(a)

---

Dra. Regina Mariela Teixeira Chagas.  
Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a mim mesma — mulher, mãe, professora.

Àquela que, mesmo em meio aos desafios da maternidade, da sobrecarga e das ausências institucionais, escolheu resistir com coragem e sensibilidade. Que acreditou, mesmo exausta, que a educação é caminho, é força e é ferramenta de transformação social.

Dedico à minha rede de apoio, que embora limitada, se fez presente de forma essencial para que esta conquista se tornasse possível — meu profundo agradecimento.

Ao meu filho Lucas, meu maior motivo e inspiração. Que este trabalho simbolize a luta por um mundo mais justo, afetuoso e digno. Que minha caminhada lhe mostre que sonhar é direito e transformar é dever.

Dedico também a todas as mulheres-mães que, por conta de um sistema excludente e desigual, são impedidas de acessar e permanecer na educação pública superior. Que esta conquista represente não apenas a minha voz, mas a de tantas que seguem invisibilizadas, silenciadas e sobrecarregadas, mas que jamais deixam de lutar.

Por fim, dedico este trabalho à esperança ativa que me acompanha — aquela que Paulo Freire tão sabiamente nos ensinou:

*"A educação não transforma o mundo. A educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo."*

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar, sob a perspectiva da neuroeducação, como o reconhecimento dos estilos e ritmos de aprendizagem pode contribuir para a elaboração de práticas pedagógicas mais personalizadas e fundamentadas em evidências neurocientíficas, com foco nos estudantes do ensino médio. Por meio de uma revisão bibliográfica, são investigados os principais fundamentos da neuroeducação associados à construção do conhecimento. Com base nas contribuições de autores como António Damásio e Stanislas Dehaene, discute-se como os fatores emocionais e os pilares do funcionamento cerebral, como engajamento ativo e consolidação, influenciam diretamente o processo de aprendizagem. A análise evidencia que, embora a neurociência não ofereça respostas prontas ou modelos fixos para a educação, ela fornece subsídios valiosos para práticas pedagógicas mais eficazes, sensíveis às diferenças individuais dos estudantes. São também debatidos os desafios enfrentados pelos professores para integrar os saberes da neuroeducação ao cotidiano escolar, considerando limitações institucionais, lacunas na formação docente e a persistência de falsas informações sobre a neurociência, conhecidos como neuromitos. Como contribuição, o estudo propõe uma reflexão crítica sobre a necessidade de articulação entre ciência e prática educativa, defendendo o investimento em políticas públicas voltadas à formação continuada de professores, bem como o fortalecimento do diálogo interdisciplinar entre educadores e pesquisadores. Ao evidenciar a relevância da neuroeducação na promoção de um ensino mais humano e inclusivo, esta pesquisa contribui para ampliar as possibilidades de aprendizagem no ensino médio e valorizar a atuação docente como elemento central na transformação social.

**Palavras-chave:** neuroeducação; aprendizagem; ensino médio; prática pedagógica.

## ABSTRACT

This study aims to analyze, from the perspective of neuroeducation, how recognizing individual learning styles and paces can contribute to the development of more personalized pedagogical practices grounded in neuroscientific evidence, with a focus on high school students. Through a literature review, the main foundations of neuroeducation related to the construction of knowledge are explored. Drawing on the contributions of authors such as António Damásio and Stanislas Dehaene, the discussion highlights how emotional factors and core brain functions—such as active engagement and consolidation—directly influence the learning process. The analysis reveals that while neuroscience does not provide ready-made answers or fixed models for education, it offers valuable insights for more effective teaching practices that are responsive to students' individual differences. The study also discusses the challenges teachers face in integrating neuroeducational knowledge into everyday school life, considering institutional constraints, gaps in teacher training, and the persistence of misconceptions about the brain, known as neuromyths. As a contribution, the research encourages critical reflection on the need to bridge science and educational practice, advocating for public policies that support ongoing teacher training and foster interdisciplinary dialogue between educators and researchers. By emphasizing the relevance of neuroeducation in promoting more humanized and inclusive teaching, this work contributes to expanding learning opportunities in high school and highlights the essential role of teachers in driving social transformation.

Keywords: neuroeducation; learning; high school; pedagogical practice.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	16
2.1 Estilos e ritmos de aprendizagem sob a ótica da neurociência .....	21
2.2 Formação docente e desafios para a implementação da neuroeducação .....	24
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	26
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	27
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	29

## 1 INTRODUÇÃO

Em face do cenário atual no que tange os mecanismos de ensino e aprendizagem de alunos do ensino médio, devemos buscar mecanismos que busquem compreender como os estudantes aprendem, considerando suas particularidades cognitivas, emocionais e sociais uma vez que se trata de uma necessidade urgente em um cenário educacional marcado por diversos desafios, sobretudo nesta fase, destacando que a adolescência é um período de transição onde os jovens desenvolvem autonomia, senso crítico e valores, buscando mecanismos que permitam à eles a exploração de diferentes áreas de conhecimento e escolha de seu projeto de vida, o que reafirma Siegel (2014, p. 31)

“A adolescência é um período essencial de transformação, caracterizado pela busca de novidades, maior envolvimento social, questionamento de normas e construção de identidade. Esses processos, longe de serem sinais de imaturidade, são fundamentais para o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de pensar de forma crítica e criativa.”

Dentro deste raciocínio foi possível observar a crescente valorização do conhecimento interdisciplinar que tem aproximado a educação das neurociências, dando origem à neuroeducação — um campo que busca integrar os saberes sobre o funcionamento cerebral às práticas pedagógicas. Essa aproximação não tem por finalidade substituir o conhecimento pedagógico, mas complementá-lo, ampliando a compreensão dos processos de aprendizagem a partir de evidências científicas.

A presente pesquisa delimita-se à análise dos estilos e ritmos de aprendizagem sob a ótica da neuroeducação, com foco específico nos estudantes do Ensino Médio. A investigação restringe-se à abordagem teórica e conceitual, por meio de uma revisão bibliográfica, priorizando a identificação de fundamentos neurocientíficos que possam subsidiar práticas pedagógicas mais personalizadas e eficazes. A pesquisa busca compreender como os estilos e ritmos de aprendizagem sob a ótica da neurociência podem desenvolver estratégias de ensino personalizadas respeitando as diferenças individuais, dentro desta visão os conceitos da neurociência estão integrados ao planejamento educacional voltado a adolescentes em fase de desenvolvimento neurológico intenso. O estudo, portanto, não se propõe a realizar

intervenções empíricas, mas a contribuir para o fortalecimento do diálogo entre ciência e prática docente, visando oferecer subsídios teóricos para a atuação de professores diante dos desafios contemporâneos do processo ensino-aprendizagem.

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa bibliográfica, de natureza exploratória. A escolha por esse tipo de investigação se justifica também pela motivação pessoal da pesquisadora, que atua como professora da rede pública de ensino no estado de São Paulo. Sua vivência cotidiana revela a dificuldade enfrentada pelo corpo docente e pelos responsáveis pela elaboração de materiais pedagógicos em estabelecer uma comunicação eficiente com os estudantes. Tal desafio, frequentemente, decorre da falta de compreensão sobre a capacidade neurológica dos alunos, especialmente considerando as transformações próprias das diferentes fases do desenvolvimento, os meios de comunicação pedagógica ineficientes geram frustrações mútuas: de um lado, professores que se sentem desmotivados por acreditarem que os estudantes não demonstram interesse; de outro, alunos que não se sentem compreendidos ou ouvidos. Nesse contexto, conhecer mecanismos de ensino que estejam alinhados à neuroaprendizagem torna-se imprescindível para o êxito do processo educativo. Como destaca Dehaene (2020, p. 35),

“ensinar não é simplesmente transmitir informações, mas organizar experiências que permitam ao cérebro do aluno construir conhecimento com base em suas próprias estruturas cognitivas”.

Apesar dos avanços no campo da neuroeducação e do crescente acesso a informações sobre como o cérebro aprende, ainda existe uma grande distância entre esses conhecimentos científicos e a prática pedagógica nas escolas, especialmente no Ensino Médio. Muitos professores enfrentam dificuldades para reconhecer e lidar com os diferentes estilos e ritmos de aprendizagem dos alunos, o que compromete a eficácia do ensino e o engajamento dos estudantes. Além disso, fatores como a falta de formação adequada, a presença de mitos relacionados à neurociência e a resistência institucional à mudança dificultam a incorporação desses saberes à rotina escolar.

Entre os diversos fatores que interferem na aprendizagem, os estilos e ritmos de assimilação de informações ganham destaque, pois dizem respeito à forma única com que cada indivíduo processa e aplica o conhecimento. Sob a ótica da neuroeducação, compreender essa diversidade cognitiva é essencial para a elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes,

que respeitem as particularidades dos estudantes e favoreçam um ensino mais inclusivo e significativo. A plasticidade cerebral — capacidade do cérebro de se modificar com base em experiências — reforça a ideia de que todos podem aprender, desde que lhes sejam oferecidas condições apropriadas. Como destaca Dehaene (2020, p. 38), “a plasticidade cerebral é o que permite ao cérebro adaptar-se continuamente à experiência e ao aprendizado”.

A relação entre emoção e cognição também é indispensável nesse processo. Damásio (2012, p. 146), ao defender a inseparabilidade entre razão e emoção, afirma que “não somos máquinas pensantes que sentem, mas máquinas sentimentais que pensam”. Essa compreensão amplia o papel do professor como mediador não apenas do conhecimento, mas também das experiências afetivas que permeiam o ato de aprender.

Além disso, no contexto do Ensino Médio, é preciso considerar as especificidades do desenvolvimento adolescente. Segundo Siegel (2014, p. 28), “o cérebro adolescente passa por uma remodelação intensa, afetando a tomada de decisões, a regulação emocional e o engajamento com o ambiente”. Tais transformações exigem práticas pedagógicas que respeitem os ritmos de aprendizagem e favoreçam vínculos positivos com o processo educativo.

Nesse contexto, a presente pesquisa justifica-se pela necessidade de fortalecer o diálogo entre ciência e prática docente, ampliando a compreensão de professores e educadores sobre como os conhecimentos neurocientíficos podem contribuir para o planejamento e a condução de práticas pedagógicas no Ensino Médio. Apesar da disseminação de informações sobre neuroeducação, ainda há um distanciamento entre o campo científico e a realidade das escolas, marcado pela permanência de informações falsas de como o cérebro aprende, lacunas na formação docente e resistência institucional à inovação.

A partir deste contexto, a presente pesquisa busca compreender de que forma os estilos e ritmos de aprendizagem, sob a perspectiva da neuroeducação, podem contribuir para práticas pedagógicas mais eficazes no Ensino Médio e quais os desafios enfrentados pelos professores para incorporar os conhecimentos neurocientíficos à sua prática?

Diante dessas questões, esta monografia tem como objetivo geral analisar, à luz da neuroeducação, como o reconhecimento dos estilos e ritmos de aprendizagem pode subsidiar práticas pedagógicas personalizadas e fundamentadas em evidências neurocientíficas no Ensino Médio. Como objetivos específicos, propõe-se: investigar como os princípios da

plasticidade cerebral e da diversidade cognitiva podem orientar a construção de práticas mais eficazes; e discutir os principais desafios enfrentados pelos professores para aplicar os conhecimentos da neuroeducação no cotidiano escolar, considerando aspectos como formação docente, condições institucionais e resistência a mudanças.

Espera-se que este trabalho fomente a valorização da atuação docente como elemento fundamental no processo educativo e amplie o reconhecimento da importância de práticas pedagógicas fundamentadas no respeito às diferenças individuais. Ao fortalecer a articulação entre ciência e educação, a pesquisa defende a necessidade de políticas públicas que invistam na formação docente interdisciplinar, no combate às falsas informações que circundam a neurociência e na promoção de estratégias de ensino mais humanas, equitativas e baseadas em evidências. Além disso, a pesquisa também busca apresentar evidências de que as práticas pedagógicas alinhadas à capacidade cognitiva dos estudantes são mais eficazes para o aprendizado e o desenvolvimento integral dos mesmos.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A ausência de conhecimento no contexto da neuroeducação tem gerado desafios para a concretização do aprendizado dentro da sala de aula. Este trabalho busca investigar a importância da compreensão da neurociência como ferramenta para atingir o aprendizado e como a implementação da neuroeducação dentro das práticas pedagógicas podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Todavia se faz necessário a compreensão dos conceitos que regem a neurociência e suas aplicabilidades, para que tal temática se faça presente como ferramenta aliada ao processo de ensino.

A neurociência é o campo científico que estuda o sistema nervoso, com ênfase no funcionamento do cérebro e em como ele influencia o comportamento humano, as emoções, as memórias e os processos cognitivos. Seu avanço tem proporcionado importantes contribuições à educação, ao possibilitar uma compreensão mais profunda sobre como o cérebro aprende, processa e retém informações. Conforme explica Tokuhamas-Espinosa (2010), “a neurociência ajuda os educadores a entender como os alunos pensam, sentem e se comportam, contribuindo para que as práticas pedagógicas sejam mais efetivas e embasadas em evidências científicas”. Nesse contexto, surge a neuroeducação, uma área interdisciplinar que integra conhecimentos da neurociência, psicologia e pedagogia, com o objetivo de

aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Mora (2017), “a neuroeducação pretende explicar como ocorre a aprendizagem no cérebro humano para que possamos otimizar a prática docente”. A conexão entre educação e ciência oferece uma nova perspectiva para o enfrentamento dos desafios escolares, principalmente ao valorizar os aspectos biológicos e emocionais envolvidos na aprendizagem e reconhecer que o cérebro é capaz de mudar e se adaptar por meio da experiência — fenômeno conhecido como plasticidade cerebral. Assim, compreender os fundamentos da neurociência permite ao professor planejar intervenções mais adequadas às necessidades cognitivas e emocionais dos estudantes, contribuindo para um ensino mais inclusivo, eficaz e significativo.

Nas últimas décadas a relação entre a educação e a neurociência tem se fortalecido, o que permite avanços significativos na compreensão dos mecanismos de aprendizagem. Quando consideramos que o ser humano é resultado da interação entre aspectos biológicos, cognitivos e afetivos, a neuroeducação surge como um campo que busca integrar os conhecimentos das neurociências às práticas pedagógicas, promovendo uma abordagem mais eficaz e humanizada do ensino. Segundo Dehaene (2020), “ensinar não é simplesmente transmitir informações, mas organizar experiências que permitam ao cérebro do aluno construir conhecimento com base em suas próprias estruturas cognitivas”, destacando a importância de compreender como o cérebro aprende para planejar intervenções didáticas mais efetivas.

Buscando tornar as práticas pedagógicas mais eficientes é imprescindível que os educadores compreendam os principais conceitos da neurociência, principalmente, aqueles que impactam diretamente na aprendizagem, como a plasticidade cerebral, a memória, a atenção e a emoção que influenciam diretamente a construção do conhecimento. Além disso, é necessário reconhecer que os estudantes aprendem de formas distintas, com diferentes ritmos e estilos, o que exige uma abordagem pedagógica que respeite e valorize a pluralidade existente dentro da sala de aula. Damásio (2012) reforça essa perspectiva ao afirmar que “não somos máquinas pensantes que sentem, mas máquinas sentimentais que pensam”, sugerindo que o ato de aprender está profundamente enraizado em nossas experiências emocionais.

Compreende-se por plasticidade cerebral à capacidade do sistema nervoso em moldar sua estrutura e função em resposta a estímulos externos. Essa característica é relevante no contexto educacional, pois revela que o cérebro está em constante transformação, sendo capaz de criar novas conexões sinápticas, fortalecer circuitos neuronais e, conseqüentemente, favorecer processos de aprendizagem. Segundo Dehaene (2020, p. 38), “a plasticidade

cerebral é o que permite ao cérebro adaptar-se continuamente à experiência e ao aprendizado”, reforçando a importância de oferecer aos estudantes experiências significativas e desafiadoras, com o objetivo de estimular seu desenvolvimento cognitivo.

Em sua obra Dehaene, também apresenta que o cérebro aprende por meio de quatro pilares fundamentais: a atenção, o engajamento ativo, o feedback e a consolidação. A plasticidade cerebral está intimamente relacionada a esses pilares, pois a exposição a experiências de aprendizagem adequadas promove alterações neurofisiológicas que potencializam o desenvolvimento cognitivo. Nesse sentido, Tokuhamas-Espinosa (2010, p. 57) afirma que “o cérebro muda em resposta à experiência, e quanto mais rica for a experiência de aprendizagem, maiores serão as chances de que a aprendizagem seja consolidada de forma significativa e duradoura”.

A memória desempenha um papel central na aprendizagem, pois é responsável pela codificação, armazenamento e recuperação das informações adquiridas. A neurociência demonstra que existem diferentes tipos de memória, como a memória de curto prazo, a memória de trabalho e a memória de longo prazo, cada uma com funções específicas no processamento da informação (ANTUNES, 2011).

Antunes (2011) destaca que a aprendizagem ocorre quando as informações são efetivamente consolidadas na memória de longo prazo, processo que depende da repetição, do significado atribuído ao conteúdo e das emoções associadas à experiência. Assim, estratégias pedagógicas que favoreçam a contextualização e a significação dos conteúdos tendem a ser mais eficazes. Dentro desta proposta, compreende-se que as experiências vividas pelo indivíduo deixam marcas que são acionadas quando necessário e Lent (2010, p. 377) confirma em sua obra

“...a consolidação da memória envolve modificações estruturais e funcionais nas sinapses, o que significa que a experiência deixa marcas no cérebro, capazes de serem evocadas futuramente na forma de lembranças ou comportamentos aprendidos”.

Mesmo considerando a memória e a plasticidade cerebral como fatores fundamentais para a contextualização da neurociência dentro do âmbito da neuroeducação, não é possível descartar a atenção como parte desses pilares, sendo esta considerada um dos principais mecanismos de controle cognitivo, fundamental para a aprendizagem, pois regula quais estímulos serão priorizados para processamento consciente. De acordo com Dehaene (2020), a

atenção funciona como uma espécie de "filtro" que seleciona informações relevantes e inibe as irrelevantes, otimizando os recursos cognitivos disponíveis para a realização de tarefas escolares. Sendo assim, ambientes escolares estimulantes e estratégias didáticas que promovam o foco e a curiosidade são essenciais para potencializar a atenção dos estudantes e, conseqüentemente, favorecer a aprendizagem. A atenção possui papel estruturante nos processos cognitivos, reforçando a necessidade de práticas pedagógicas que estimulem de forma consciente e eficaz, conforme afirma Siegel (2014, p. 91) “a atenção é a base sobre a qual construímos a percepção, o pensamento e a memória, sendo essencial para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades complexas”.

A influência das emoções no processo cognitivo é um aspecto essencial para compreender a relação entre a neurociência e a aprendizagem. Damásio (2012) argumenta que emoção e razão são indissociáveis no funcionamento cerebral, sendo que estados emocionais positivos podem facilitar a aprendizagem, enquanto emoções negativas, como medo ou ansiedade, podem comprometer o desempenho escolar.

Nesse sentido, a criação de um ambiente escolar acolhedor e seguro, que favoreça vínculos afetivos e estimule emoções positivas, é fundamental para o desenvolvimento pleno dos estudantes. Para Goleman (1995), a inteligência emocional é um componente crucial no contexto educativo, uma vez que habilidades como empatia, autocontrole e motivação interferem diretamente no rendimento acadêmico. Diante das afirmações é possível compreender a necessidade de ambientes escolares que favoreçam o equilíbrio emocional como parte essencial do processo de ensino e aprendizagem, como afirma Damásio (2012, p. 70.) “As emoções são indispensáveis para a construção da razão humana. Sem elas, a capacidade de tomar decisões inteligentes e adaptativas fica severamente comprometida”.

Compreendemos que as inteligências múltiplas representam uma concepção ampliada de inteligência, que reconhece que os indivíduos possuem diferentes formas de aprender, compreender e expressar conhecimento. Essa teoria foi desenvolvida por Howard Gardner, que propôs que não existe uma única inteligência, mas várias inteligências independentes, cada uma relacionada a diferentes habilidades humanas.

“A teoria das inteligências múltiplas propõe que todos os seres humanos possuem pelo menos oito formas diferentes de inteligência. Pessoas diferentes têm perfis diferentes de

inteligência, e o nosso desafio é saber como ensinar respeitando essas diferenças.”

(GARDNER, 1995, p. 17)

A compreensão desta abordagem torna o profissional da educação capaz de valorizar a diversidade cognitiva dos estudantes e defender a necessidade de práticas pedagógicas diversificadas, que contemplem inteligências como a linguística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-cinestésica, interpessoal, intrapessoal e naturalista. Outros pesquisadores compreendem a compreensão de Gardner e a consideram como parte fundamental para a estruturação do aprendizado, ANTUNES (2011, p. 23) reforça:

“Reconhecer que o ser humano possui diferentes tipos de inteligência é compreender que cada aluno tem um modo particular de aprender, sentir e expressar-se. A escola precisa oferecer oportunidades que valorizem todas essas formas de manifestação do saber.”

A aproximação entre neurociência e educação tem promovido avanços significativos na compreensão dos processos envolvidos na aprendizagem, ao integrar conhecimentos sobre o funcionamento cerebral às práticas pedagógicas. A neuroeducação articula aspectos biológicos, cognitivos e afetivos com o objetivo de potencializar o ensino com base em evidências. Tokuhamas-Espinosa (2010, p. 57) afirma que “o cérebro muda em resposta à experiência, e quanto mais rica for a experiência de aprendizagem, maiores serão as chances de que a aprendizagem seja consolidada de forma significativa e duradoura”.

Entre os conceitos centrais estão a plasticidade cerebral, a memória, a atenção e a emoção. Dehaene (2020) aponta que a aprendizagem acontece por meio da atenção, do engajamento ativo, do feedback e da consolidação, pilares diretamente relacionados à capacidade do cérebro de se transformar com a experiência.

A memória depende da repetição, do significado e da emoção, como reforça Lent (2010, p. 377): “a consolidação da memória envolve modificações estruturais e funcionais nas sinapses”.

A atenção atua como filtro que prioriza estímulos relevantes, sendo, segundo Siegel (2014, p. 91), “a base sobre a qual construímos a percepção, o pensamento e a memória”. As emoções, por sua vez, exercem forte influência sobre o desempenho escolar. Damásio (2012, p. 70)

afirma que “as emoções são indispensáveis para a construção da razão humana”. Goleman (1995) também ressalta que habilidades emocionais, como empatia e autocontrole, impactam diretamente o aprendizado.

Por fim, a teoria das inteligências múltiplas, de Gardner (1995, p. 17), reconhece que “todos os seres humanos possuem pelo menos oito formas diferentes de inteligência”, o que exige práticas pedagógicas que respeitem os diferentes perfis dos alunos. Antunes (2011, p. 23) complementa: “cada aluno tem um modo particular de aprender, sentir e expressar-se”. Assim, ao compreender esses fundamentos, o educador se torna capaz de planejar estratégias mais eficazes, promovendo uma aprendizagem mais inclusiva, significativa e alinhada às necessidades dos estudantes.

### *2.1 Estilos e ritmos de aprendizagem sob a ótica da neurociência.*

A compreensão sobre os estilos e ritmos de aprendizagem tem evoluído significativamente com os avanços da neurociência e das teorias educacionais, destacando a diversidade cognitiva como um aspecto fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Sob essa perspectiva, a aprendizagem é concebida como um fenômeno individual, profundamente influenciado por fatores neurobiológicos, afetivos, culturais e sociais, que determinam a forma e a velocidade com que cada estudante aprende, processa e retenha informações.

Os avanços da neurociência têm contribuído significativamente para a compreensão das diferenças individuais no processo de aprendizagem, elucidando como fatores genéticos, experiências de vida e características neurobiológicas moldam as capacidades cognitivas e emocionais dos estudantes. Nesse sentido, Damásio (2012) afirma que “toda e qualquer expressão racional está baseada nas emoções”, evidenciando que os estados emocionais são parte essencial do funcionamento cerebral e influenciam diretamente na forma como os indivíduos aprendem.

Assim, aspectos como a velocidade de processamento, a capacidade de atenção, a memória de trabalho e as funções executivas variam significativamente entre os indivíduos, impactando diretamente seus estilos e ritmos de aprendizagem, o que explica por que determinados estímulos são processados de forma distinta por diferentes estudantes, com consequências diretas na aprendizagem. De acordo com Dehaene (2020), “a atenção funciona como um filtro que seleciona informações relevantes e inibe as irrelevantes, otimizando os recursos cognitivos disponíveis”,

A partir desta compreensão a prática pedagógica não deve ser dissociada da personalização do ensino, reconhecendo que não há uma única estratégia eficaz para todos os alunos sendo assim o professor, deve atuar como um mediador atento às particularidades de cada estudante, adaptando suas intervenções para promover a aprendizagem de forma mais efetiva e significativa. Conforme destaca Antunes (2011) “cada aluno tem um modo particular de aprender, sentir e expressar-se. A escola precisa oferecer oportunidades que valorizem todas essas formas de manifestação do saber”.

Estratégias como a diferenciação pedagógica, a utilização de múltiplos recursos didáticos e a oferta de atividades que respeitem o ritmo de cada aprendiz são fundamentais nesse processo. Além disso, a criação de ambientes de aprendizagem estimulantes, acolhedores e que favoreçam a autonomia do estudante são recomendadas pela neuroeducação como práticas que potencializam a motivação intrínseca e o engajamento ativo. De acordo com Dehaene (2020) “ensinar não é simplesmente transmitir informações, mas organizar experiências que permitam ao cérebro do aluno construir conhecimento com base em suas próprias estruturas cognitivas”.

A neurociência reforça que os processos de aprendizagem são dinâmicos e plásticos, sendo possível, mediante práticas pedagógicas adequadas, superar dificuldades e desenvolver novas habilidades. Esse entendimento rompe com concepções deterministas sobre o desempenho escolar e enfatiza a importância de uma educação que valorize a singularidade de cada estudante, promovendo equidade e inclusão (ANTUNES, 2011).

A aplicação de práticas pedagógicas fundamentadas na neurociência envolve a incorporação de estratégias que estimulem o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais essenciais para a aprendizagem. Entre os exemplos mais destacados, encontra-se o uso de atividades que promovem a atenção plena (mindfulness), que demonstraram melhorar significativamente a regulação emocional, a concentração e a memória de trabalho em crianças e adolescentes (DIAS; SEABRA, 2017).

O desenvolvimento do aprendizado saudável e eficaz depende de práticas pedagógicas alinhadas às habilidades cognitivas e socioemocionais, conforme reforça SIEGEL (2014, p. 105) “O desenvolvimento da mente saudável depende da integração das funções cognitivas e emocionais, que são essenciais para a regulação do comportamento e o aprendizado eficaz.”

Outra prática com respaldo neurocientífico é a valorização do sono adequado, da alimentação saudável e da atividade física regular como fatores que potencializam as funções executivas e a consolidação da memória, essenciais para o aprendizado escolar (MORAES et al., 2019, p. 142)

“O sono adequado, a alimentação balanceada e a prática regular de exercícios físicos são fundamentais para o funcionamento ótimo das funções executivas e para a consolidação da memória, processos indispensáveis para a aprendizagem.”

Somado a tudo o que foi até aqui apresentado o uso de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos (ABP) e a sala de aula invertida, tem se mostrado coerente com os princípios da neuroeducação, pois promovem o engajamento, a autonomia e a motivação intrínseca, conforme afirma IMMORDINO-YANG ( 2011, p. 85)

“Metodologias como a aprendizagem baseada em projetos e a sala de aula invertida estimulam o engajamento ativo, promovendo a autonomia do aluno e ativando circuitos neurais que favorecem a aprendizagem profunda e significativa.”

A promoção de ambientes afetivos e acolhedores também é apontada como uma prática pedagógica fundamental, considerando que a aprendizagem é profundamente influenciada pelas emoções e pelo vínculo entre professor e aluno conforme afirma DAMÁSIO (2012) “As emoções são indispensáveis para a construção da razão humana. Sem elas, a capacidade de tomar decisões inteligentes e adaptativas fica severamente comprometida.”

Assim, estratégias que favoreçam a escuta ativa, o respeito às diferenças e a valorização das potencialidades individuais devem ser priorizadas no cotidiano escolar “A escuta empática e o reconhecimento das experiências únicas de cada indivíduo são essenciais para a construção de conexões neurais saudáveis, que sustentam o desenvolvimento emocional e cognitivo.” (SIEGEL, 2014, p. 102)

## *2.2 Formação docente e desafios para a implementação da neuroeducação.*

A formação continuada consiste em um processo permanente de atualização e aprimoramento profissional, fundamental para que os professores acompanhem as constantes inovações científicas e pedagógicas, especialmente no campo da neuroeducação, essa prática assegura que os educadores estejam preparados para aplicar conhecimentos atualizados e promover uma educação de qualidade. Segundo Lopes (2014), “a formação continuada constitui um espaço imprescindível para a construção de saberes que possibilitem a reflexão crítica e a transformação das práticas educativas”.

A formação continuada é fundamental para que os professores possam acompanhar as constantes descobertas da neurociência e aplicá-las de forma eficaz no ensino. Antunes (2011) destaca que

"a neurociência, enquanto área dinâmica e em permanente evolução, demanda que os educadores se mantenham informados sobre novos achados que possam impactar positivamente os processos de ensino e aprendizagem."

Assim, a atualização constante contribui para a construção de práticas pedagógicas embasadas em evidências científicas, que valorizem o desenvolvimento cognitivo e emocional dos estudantes.

Sobretudo é importante enfatizar que a formação continuada deve ir além de cursos pontuais e incentivar espaços colaborativos e democráticos de estudo e reflexão, integrando saberes científicos e experiências práticas, como ressalta Nóvoa (2017): "a formação deve promover espaços coletivos de estudo e reflexão sobre a prática pedagógica." É essencial também combater as falsas informações sobre os mecanismos de aprendizagem que podem comprometer a aplicação adequada dos conhecimentos. Compreender conceitos como plasticidade cerebral, atenção e emoção na aprendizagem permite que os docentes criem ambientes mais inclusivos e eficazes, como afirma Immordino-Yang (2011): "compreender o funcionamento do cérebro em desenvolvimento é essencial para elaborar práticas pedagógicas alinhadas às necessidades reais dos alunos."

As contribuições da neuroeducação para a prática pedagógica são fundamentais para uma educação mais humanizada e científica, possibilitando intervenções mais eficazes e a

prevenção de dificuldades de aprendizagem, além de fomentar a formação continuada dos professores com base em evidências (DEHAENE, 2020; ANTUNES, 2011). De acordo com Dehaene (2020), “a neuroeducação permite desenvolver práticas pedagógicas que respeitam o funcionamento do cérebro, promovendo aprendizagens significativas e duradouras”. Contudo, apesar do potencial, a formação docente ainda carece da integração dos fundamentos neurocientíficos com a prática pedagógica, o que representa um desafio importante para a implementação efetiva desses saberes (FISCHBEIN; KANDEL, 2019).

Além disso, a persistência de informações sem base em evidências científicas entre os profissionais da educação compromete a correta aplicação dos conhecimentos, como alerta Howard-Jones (2014): “a presença de crenças equivocadas sobre o cérebro pode limitar o uso adequado da neurociência na educação”. Outro desafio refere-se à dificuldade de traduzir achados laboratoriais para contextos escolares reais, destacando a necessidade de um olhar crítico e reflexivo dos professores (IMMORDINO-YANG, 2011). Assim é necessário obter conhecimento para tornar possível a construção de práticas pedagógicas contextualizadas e eficazes, conforme afirma Antunes (2011) reforçando que “a efetiva incorporação da neuroeducação requer investimento em formação interdisciplinar e fortalecimento do diálogo entre educadores e cientistas”.

Apesar da neuroeducação apresentar potencial transformador positivo à prática pedagógica, sua efetiva implementação ainda enfrenta barreiras significativas de ordem institucional, formativa e cultural. A resistência a abandonar modelos tradicionais de ensino, aliada à falta de formação adequada dos professores e à ausência de políticas públicas que incentivem a interdisciplinaridade, compromete a integração entre neurociência e educação (FISCHBEIN; KANDEL, 2019; TARDIF, 2014). Além disso, como destaca Nóvoa (2017), “não se trata apenas de formar professores, mas de criar condições para que os professores se formem continuamente, em contextos colaborativos e reflexivos”. Nesse sentido, a superação desses obstáculos exige a construção de uma formação dialógica, que valorize os saberes docentes e promova a experimentação de práticas pedagógicas inovadoras, alinhadas aos achados da neurociência.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa bibliográfica, de natureza exploratória. A escolha por esse tipo de investigação se justifica também pela motivação pessoal da pesquisadora, que atua como professora da rede pública de ensino no estado de São Paulo. Sua vivência cotidiana revela a dificuldade enfrentada pelo corpo docente e pelos responsáveis pela elaboração de materiais pedagógicos em estabelecer uma comunicação eficiente com os estudantes.

A revisão bibliográfica foi realizada com base em fontes primárias e secundárias, tais como artigos científicos publicados em periódicos indexados, livros acadêmicos e obras de referência nas áreas da educação, neurociência, psicologia da aprendizagem e neuroeducação. Para a seleção do material, foram utilizados critérios como relevância temática, atualidade das publicações e reconhecimento dos autores no campo de estudo.

Os dados coletados foram organizados de forma temática, permitindo a análise e discussão dos conceitos centrais da neurociência, discorrer sobre os estilos e ritmos de aprendizagem sob a ótica da neuroeducação, com foco específico nos estudantes do Ensino Médio. A metodologia adotada possibilitou um mapeamento das principais contribuições da neurociência para a prática pedagógica, bem como uma reflexão sobre as lacunas e possibilidades de integração entre os campos científico e educacional.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho teve como tema central a contribuição da neuroeducação para o reconhecimento e valorização dos estilos e ritmos de aprendizagem no Ensino Médio, com o objetivo geral de compreender de que forma os conhecimentos da neurociência podem subsidiar práticas pedagógicas mais personalizadas, inclusivas e eficazes. Especificamente, buscou-se analisar os fundamentos da neuroeducação, identificar suas implicações para a prática docente e refletir sobre os desafios e possibilidades de sua incorporação no cotidiano escolar.

Como resultado, verificou-se que a neuroeducação oferece uma base teórica consistente para o desenvolvimento de práticas pedagógicas alinhadas às particularidades neurobiológicas, cognitivas e emocionais dos estudantes. Os estudos analisados demonstraram, por exemplo, a importância da plasticidade cerebral (IMMORDINO-YANG, 2011), da regulação emocional

(DIAS; SEABRA, 2017) e do vínculo afetivo na aprendizagem (DAMÁSIO, 2012), reforçando a necessidade de ambientes escolares acolhedores e estratégias diferenciadas. Além disso, ficou evidenciado que práticas como metodologias ativas, atenção plena e personalização do ensino não apenas favorecem o engajamento e a autonomia, como também ativam circuitos neurais fundamentais para o aprendizado significativo (DEHAENE, 2020; SIEGEL, 2015).

Dessa forma, foi possível compreender como os estilos e ritmos de aprendizagem, quando considerados à luz da neuroeducação, podem transformar a prática pedagógica, promovendo equidade e inclusão. As análises teóricas reforçam a necessidade de uma formação docente embasada em evidências científicas e, na prática, apontam para o reposicionamento do professor como mediador atento às múltiplas dimensões do desenvolvimento humano. No entanto, é necessário reconhecer que esta pesquisa enfrentou algumas limitações, entre elas a ausência de um estudo empírico aplicado, o que impossibilitou a coleta de dados diretos em contexto escolar, além da limitação ao acesso de algumas produções acadêmicas recentes sobre o tema.

Conclui-se, portanto, que a neuroeducação representa um campo fértil para o avanço da educação contemporânea, desde que sua implementação ocorra de forma crítica, contextualizada e interdisciplinar. Para pesquisas futuras, sugere-se a realização de estudos de campo que analisem a aplicação concreta de práticas neuroeducativas em sala de aula, bem como investigações voltadas à formação inicial e continuada de professores com foco na articulação entre neurociência e pedagogia. Por fim, espera-se que este trabalho contribua para ampliar o diálogo entre ciência e educação, promovendo uma escola mais sensível às necessidades dos sujeitos e comprometida com o desenvolvimento integral dos estudantes.

## 5. REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Celso. *Inteligências múltiplas e seus estímulos*. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- ANTUNES, Celso. *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. 2. ed. Campinas: Papirus, 2011.
- ANTUNES, Celso. *Neuroeducação: só é possível aprender aquilo que se ama*. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- ARAÚJO, M. C. et al. A neurociência na formação inicial de professores: uma investigação científica. *Em Revista*, Uberlândia, v. 9, n. 2, p. 1-14, 2022.
- DAMÁSIO, Antonio R. *O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
- DAMÁSIO, Antonio R. *O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si*. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
- DEHAENE, Stanislas. *O cérebro que aprende: os quatro pilares da aprendizagem*. Porto Alegre: Penso, 2020.
- DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. Intervenções baseadas em mindfulness para crianças e adolescentes: uma revisão sistemática da literatura. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, Campinas, v. 34, n. 2, p. 285-293, 2017.
- FISCHBEIN, E.; KANDEL, E. R. Neurociência e educação: um campo em construção. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 35, p. 1-18, 2019.
- FONSECA, Vitor. *Psiconeurologia e aprendizagem: diagnóstico e intervenção*. Petrópolis: Vozes, 2020.
- GARDNER, Howard. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GOLEMAN, Daniel. *Inteligência emocional: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente*. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.

- HOWARD-JONES, Paul. Neurociência e educação: mitos e mensagens. *Revista Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 335-343, 2014.
- IMMORDINO-YANG, Mary Helen. *Emotions, learning, and the brain: exploring the educational implications of affective neuroscience*. New York: Norton, 2011.
- LENT, Ricardo. *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Atheneu, 2010.
- LOPES, S. R. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. *Educação (Unisinos)*, São Leopoldo, v. 18, n. 2, p. 150-158, 2014.
- MORA, Francisco. *Neuroeducação: só se pode aprender aquilo que se ama*. Porto Alegre: Penso, 2017.
- MORAES, M. S. et al. Sono, alimentação e aprendizagem: implicações neurobiológicas para a prática pedagógica. *Revista Brasileira de Educação*, Brasília, v. 24, p. 1-20, 2019.
- MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 20. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.
- NÓVOA, António. *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 2017.
- SIEGEL, Daniel J. *O cérebro do adolescente: potencializando o desenvolvimento transformador de jovens de 12 a 24 anos*. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- TOKUHAMA-ESPINOSA, Tracey. *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Penso, 2010.