

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**DALIZE CUBIS OLIVEIRA**

**DESVENDANDO A NEUROCIÊNCIA DURANTE A APRENDIZAGEM**

**PRODUTO EDUCACIONAL**

**PONTA GROSSA - PR  
2025**

**DALIZE CUBIS OLIVEIRA**

## **DESVENDANDO A NEUROCIÊNCIA DURANTE A APRENDIZAGEM**

### **Unveiling neuroscience during learning**

Produto Educacional apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Viviane Demetrio do Nascimento.

Coorientador(a): Rafaela Pino Gomes.

**PONTA GROSSA - PR  
2025**

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## **Produto Educacional**

O Produto Educacional vinculado a este Trabalho de Conclusão de Curso resultou na elaboração de um e-book intitulado “Desvendando a neurociência durante a aprendizagem”, desenvolvido com o objetivo de aproximar professores de Ciências e Biologia dos conhecimentos atuais da neurociência aplicada à educação.

A proposta surgiu diante da necessidade de materiais mais acessíveis, atualizados e fundamentados em evidências científicas, capazes de auxiliar docentes na compreensão dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem e na escolha de práticas pedagógicas mais eficazes.

O e-book foi elaborado tendo como público-alvo professores da Educação Básica e Superior da área de Ciências Biológicas, e demais profissionais interessados em integrar princípios da neurociência ao ensino de Ciências e Biologia. Sua elaboração buscou oferecer um material didático claro e de fácil aplicação, que articula fundamentos teóricos, estratégias pedagógicas e exemplos práticos aplicáveis de forma imediata em sala de aula.

A estrutura do material foi organizada contemplando os conceitos fundamentais da neurociência relacionados ao aprendizado; explicações acessíveis sobre processos como memória, atenção, emoção e plasticidade cerebral; sugestões de atividades para o ensino de Ciências e Biologia.

A elaboração do e-book baseou-se em revisão bibliográfica abrangente sobre neurociência e neuroeducação. Além da fundamentação teórica, foi utilizada uma abordagem metodológica voltada à transposição didática, de modo a transformar os conhecimentos científicos em orientações práticas, compreensíveis e aplicáveis pelos professores em diferentes níveis de ensino.

O material também passou por um processo de avaliação por professores da área, que analisaram aspectos como clareza, relevância, aplicabilidade e organização. As contribuições dos avaliadores permitiram ajustes na estrutura e no conteúdo, tornando o produto educacional mais consistente, funcional e alinhado às demandas reais da sala de aula.

Assim, este e-book configura-se como um recurso didático de apoio ao professor, oferecendo subsídios teóricos e práticos que favorecem a prática

pedagógica mais fundamentada e neurocompatível com os diferentes perfis de estudantes.

Espera-se que o material contribua para potencializar o processo de ensino-aprendizagem, promova maior engajamento dos estudantes e amplie as metodologias dos docentes.

**Dalize Cubis Oliveira**  
**Rafaela Pino Gomes**  
**Viviane Demetrio do Nascimento**

# **Desvendando a neurociência durante a aprendizagem**



# PREFÁCIO

A neurociência tem se tornado uma aliada poderosa da educação, revelando como o cérebro aprende, se adapta e responde aos estímulos do ambiente escolar. Este e-book foi elaborado para professores que desejam compreender esses processos e aplicá-los de forma prática em sala de aula. Ao longo dos capítulos, apresentamos fundamentos biológicos da aprendizagem, a importância da neuroplasticidade e metodologias inspiradas na neurociência que favorecem a atenção, a memória e a emoção — pilares da aprendizagem significativa<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Teoria proposta por David Paul Ausubel, em sua obra *Psicologia Educacional: uma visão cognitiva* (Rio de Janeiro: Interamericana, 1980).

# SUMÁRIO

- O que é neurociência e neuroplasticidade?
- Por que os professores precisam entender o funcionamento do cérebro?
- Capítulo 1 - Fundamentos da Neurociência para Educadores
- Capítulo 2 - Neuroplasticidade e o Processo de Aprendizagem
- Capítulo 3 - Metodologias e Estratégias Baseadas na Neurociência
- Referências

# O QUE É NEUROCIÊNCIA E NEUROPLASTICIDADE?

A Neurociência é uma ciência que engloba a interação de conhecimentos neurológicos, psicológicos e biológicos que possibilitam a compreensão dos mecanismos cerebrais importantes para o processo de aprendizagem que norteiam estratégias educacionais (Lima, 2020; Moura et al., 2024).

Já a neuroplasticidade é a capacidade que os neurônios possuem de se regenerar e manter ativas suas sinapses. Isso quer dizer que crianças, jovens e adultos podem desenvolver novas habilidades em qualquer estágio de seu desenvolvimento físico e cognitivo (Rotta et al., 2016).

## POR QUE OS PROFESSORES PRECISAM ENTENDER O FUNCIONAMENTO DO CÉREBRO?

Quando os educadores são apresentados aos fatores biológicos que envolvem o processo de aprendizagem e compreendem como os estímulos internos e externos do estudante afetam esse processo, a utilização de metodologias neurocientíficas, podem contribuir tanto na formação teórica quanto na prática dos professores, para desenvolver uma dinâmica escolar que busca favorecer a aprendizagem.

Segundo Costa Junior (2023) o papel do professor não é somente de transmitir o conhecimento, mas sim, desenvolver metodologias atrativas, que instiguem o aluno a desenvolver habilidades que lhes deem autonomia.



# CAPÍTULO 1

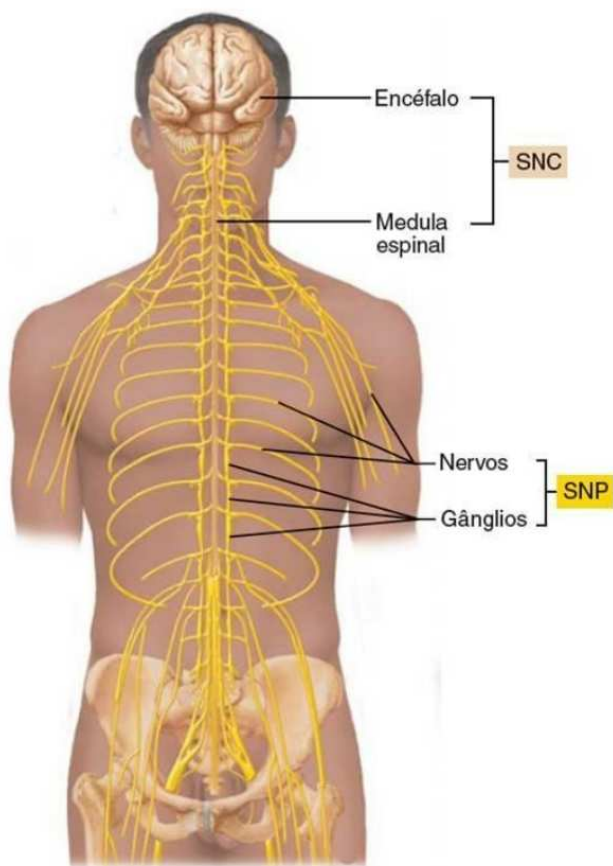
## FUNDAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA PARA EDUCADORES

Compreender os princípios da neurociência é essencial para entender como o aprendizado ocorre. O sistema nervoso é o grande responsável por coordenar nossas ações, emoções e processos cognitivos. Ele é dividido em duas partes principais: o Sistema Nervoso Central (SNC) e o Sistema Nervoso Periférico (SNP).

## Sistema Nervoso Central (SNC)

- Área de comando do sistema: encéfalo e a medula espinal.
- Responsável por receber todas as informações sensoriais (o que vemos, ouvimos, tocamos, etc.), interpretá-las e, então, gerar uma resposta. É ele quem pensa, aprende, sente e decide, baseando-se em suas experiências passadas, nos reflexos rápidos e nas condições do momento (Tortora; Derrickson, 2016; Marieb et al., 2014).

**Figura 1:** Divisões do sistema nervoso.



**Fonte:** Marieb et al, 2014.

## Sistema Nervoso Periférico (SNP)

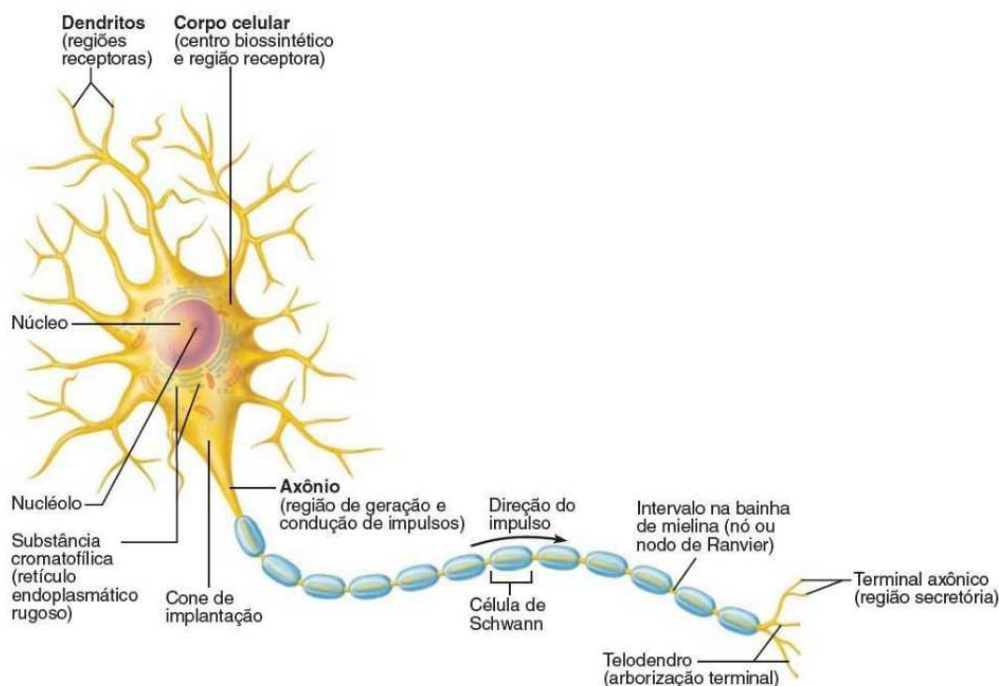
Uma rede de nervos que se estendem do cérebro e da medula espinal por todo o corpo:

- Nervos periféricos atuam como conectores, que ligam cada parte do corpo (músculos, pele, órgãos) ao SNC;
- Nervos cranianos carregam informações de e para o encéfalo;
- Nervos espinais transmitem sinais da e para a medula espinal;
- Gânglios são pequenos agrupamentos de corpos celulares de neurônios, com função de retransmissão de informações (Tortora; Derrickson, 2016; Marieb et al., 2014).

## O NEURÔNIO E SINAPSE EM DETALHE

O sistema nervoso é constituído por células chamadas de neurônios, que são divididas em quatro partes principais: corpo celular, uma série de dendritos, um axônio e perto do seu final, o axônio se divide em muitos ramos finos, chamadas de terminações do axônio pré-sinápticas, onde transmite os impulsos nervosos para outros neurônios através de seus dendritos (Figura 2) (Marieb et al., 2014; Tortora; Derrickson, 2016; Bergmann 2020).

Figura 2: Estrutura típica de um neurônio.

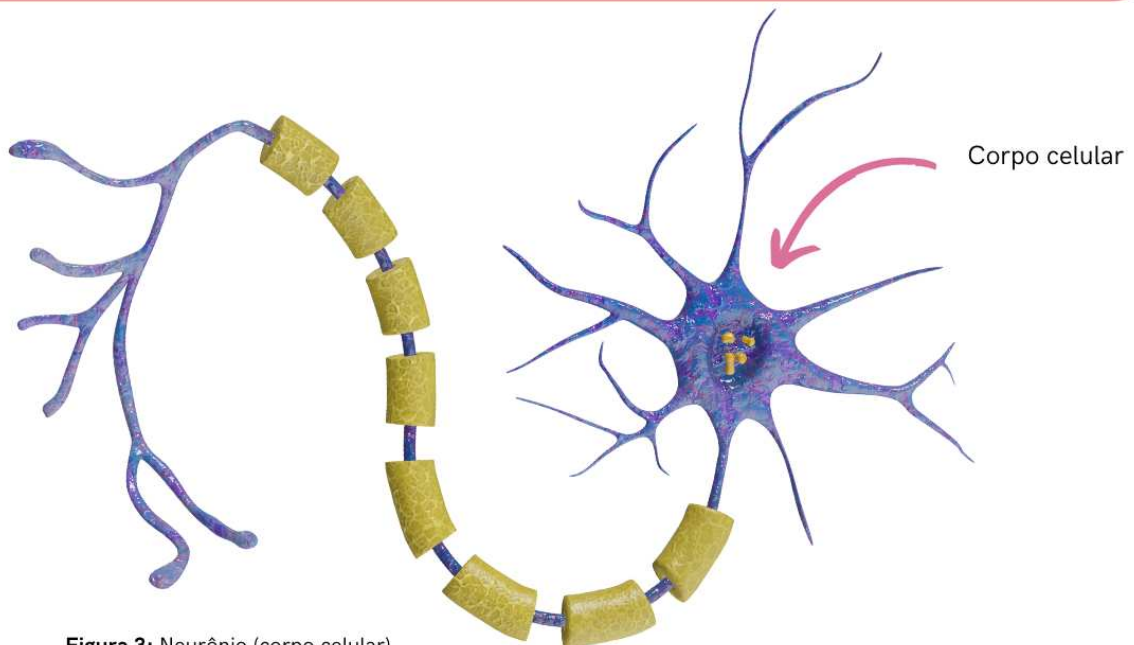


Fonte: Marieb et al. 2014.

## O NEURÔNIO E SINAPSE EM DETALHE

### **CORPO CELULAR:**

- É o centro de controle do neurônio. Contém o núcleo (com o material genético) e todas as organelas necessárias para manter a célula viva e funcionando. É aqui que as decisões de enviar um sinal são tomadas (Marieb et al., 2014; Tortora; Derrickson, 2016; Bergmann 2020).



**Figura 3:** Neurônio (corpo celular).

## O NEURÔNIO E SINAPSE EM DETALHE

### AXÔNIO:

- É um único prolongamento cilíndrico, revestido por uma camada chamada "bainha de mielina" que funciona como a linha de transmissão do neurônio.
- É por onde o impulso nervoso sai do neurônio e viaja para o seu destino. Ele pode ser muito curto (milímetros) ou incrivelmente longo (atingindo um metro ou mais para levar sinais do cérebro até a medula) (Marieb et al., 2014; Tortora; Derrickson, 2016; Bergmann 2020).

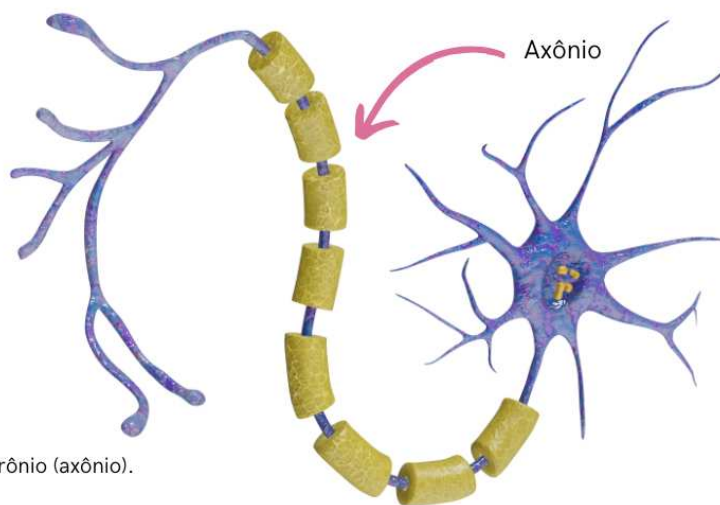


Figura 4: Neurônio (axônio).

## O NEURÔNIO E SINAPSE EM DETALHE

### DENDRITOS:

- São múltiplos prolongamentos finos e altamente ramificados que se estendem do corpo celular.
- Atuam como as antenas receptoras do neurônio, captando os sinais e as informações vindos de milhares de outros neurônios. Nestes dendritos existem pequenas estruturas chamadas espinhos dendríticos, que são os pontos exatos de contato para o recebimento dessas mensagens (Marieb et al., 2014; Tortora; Derrickson, 2016; Bergmann 2020).

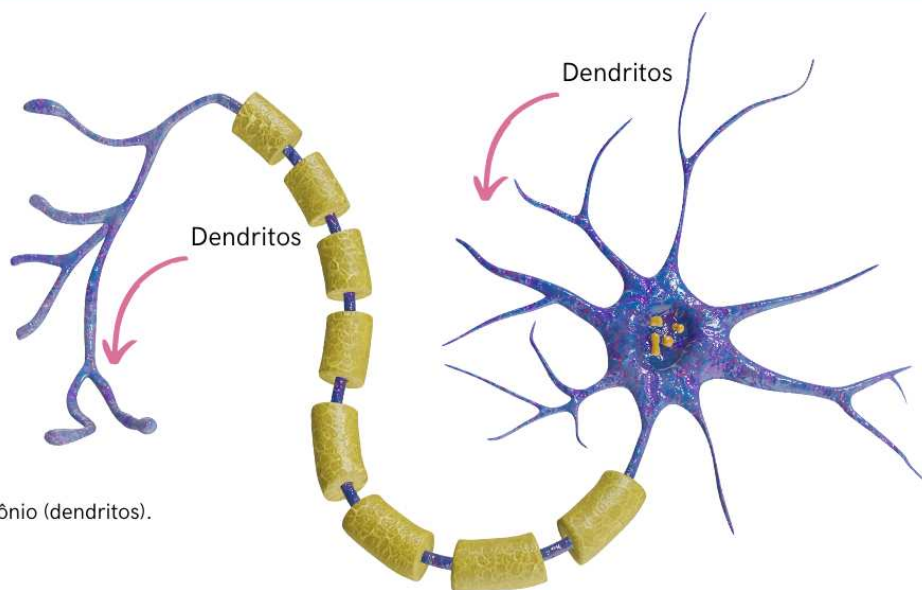


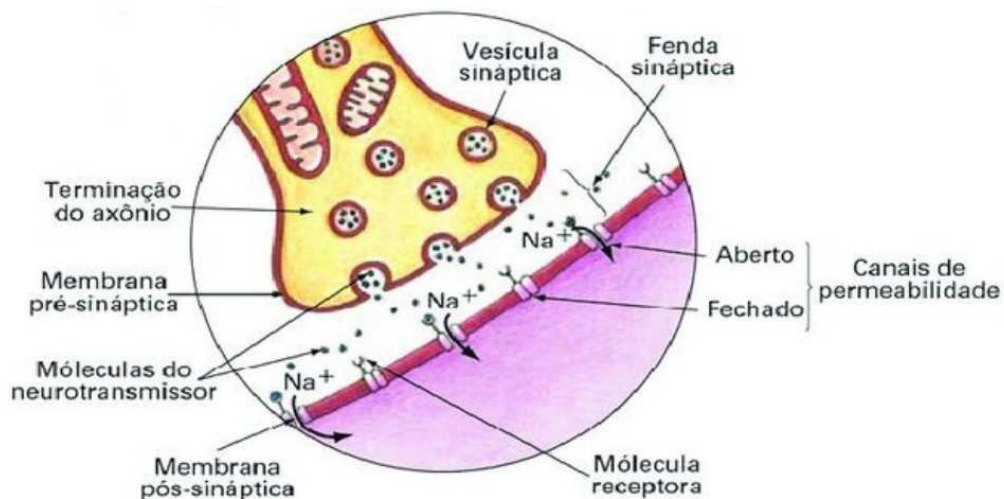
Figura 5: Neurônio (dendritos).

## O NEURÔNIO E SINAPSE EM DETALHE

### TERMINAÇÕES DO AXÔNIO (PRÉ-SINÁPTICAS):

- Perto do seu final, o axônio se divide em muitos ramos finos.
- Função: É o local de "entrega" da mensagem. Quando o impulso nervoso chega aqui, ele é transmitido para os dendritos de outros neurônios ou para outros tecidos (como um músculo), através de uma conexão chamada sinapse (Marieb et al., 2014; Tortora; Derrickson, 2016; Bergmann 2020).

**Figura 6:** Ilustração evidenciando o contato entre neurônios (sinapse),



**Fonte:** Dechichi et al., 2013.

## COMO O CÉREBRO APRENDE: MEMÓRIA, ATENÇÃO E EMOÇÃO.

---

### MEMÓRIA

Segundo Silvério et al. (2006) a memória é o processo que permite reter e armazenar informações adquiridas ao longo do tempo. É ela que possibilita a construção de conhecimentos e comportamentos baseados em experiências passadas.

Os pesquisadores dividem a memória em dois grandes tipos:

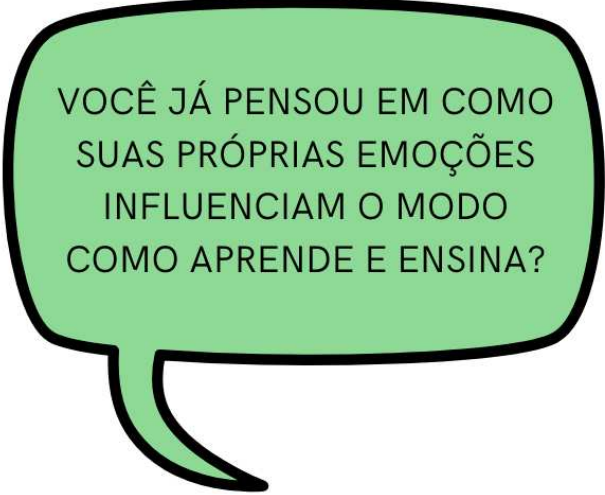
**Memória não declarativa** (ou implícita): Envolve habilidades automáticas e hábitos, como andar de bicicleta ou tocar um instrumento (coisas que fazemos sem pensar).

**Memória declarativa** (ou explícita): Está relacionada a fatos, conceitos e eventos que podemos lembrar conscientemente, como nomes ou a data de um evento histórico.

Essas memórias podem ainda ser classificadas como:

- **Curto prazo:** informações que o cérebro mantém por um período breve, exigindo atenção e repetição.
- **Longo prazo:** memórias consolidadas, armazenadas através da repetição e da criação de novas conexões sinápticas.


Durante a repetição e a prática, o cérebro reforça certas redes de neurônios, tornando a lembrança mais estável e acessível. Assim, quanto mais o aluno pratica, revisa e aplica o que aprendeu, mais forte se torna essa rede neural (Silvério et al., 2006; Kandel, 2014).




VOCÊ JÁ PENSOU EM COMO  
SUAS PRÓPRIAS EMOÇÕES  
INFLUENCIAM O MODO  
COMO APRENDE E ENSINA?

# ATENÇÃO

## O FILTRO DA ATENÇÃO

- NENHUMA INFORMAÇÃO CHEGA À MEMÓRIA SEM PASSAR POR ELA.
  - SELECIONA O QUE É RELEVANTE ENTRE MUITOS ESTÍMULOS DIÁRIOS (COSENZA; GUERRA, 2011).
- 

## INTERESSE DO ALUNO

- QUANDO ALGO DESPERTA INTERESSE, O CÉREBRO ATIVA CIRCUITOS DE ATENÇÃO.
  - AS INFORMAÇÕES SÃO PROCESSADAS COM MAIS EFICIÊNCIA.
  - AULAS DINÂMICAS E ENVOLVENTES GERAM APRENDIZAGEM DURADOURA (COSENZA; GUERRA, 2011).
- 

## AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

- O CÉREBRO CRIA "MAPAS MENTAIS" DOS LUGARES E EXPERIÊNCIAS.
- O ESPAÇO INFLUENCIA A MEMÓRIA E O MODO COMO O CONTEÚDO É GUARDADO.
- AMBIENTES ACOLHEDORES E ESTIMULANTES FAVORECEM O APRENDIZADO (COSENZA; GUERRA, 2011).

# EMOÇÃO

## DIFERENÇA ENTRE EMOÇÃO E SENTIMENTO

- Emoções: reações automáticas do corpo a estímulos.
- Sentimentos: percepção consciente das emoções (significado que damos a elas) (Gomar et al., 2024; Tieppo, 2019).

## SISTEMA LÍMBICO E AMÍGDALA CEREBRAL

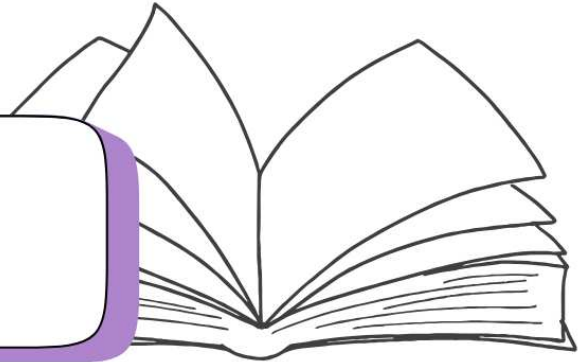
- Conectam emoção, memória e tomada de decisão.
- Emoções positivas (curiosidade, alegria, surpresa) → aumentam a fixação da informação (Gomar et al., 2024; Tieppo, 2019).

## EMOÇÕES NEGATIVAS

- Medo e ansiedade bloqueiam o aprendizado.
- Desviam a atenção e sobrecarregam o cérebro (Gomar et al., 2024; Tieppo, 2019).

O aprendizado é o resultado da integração dessas ações, por isso, o papel do educador é criar experiências que despertem emoção e curiosidade, favoreçam a atenção, estimulem a memória e respeitem o ritmo de cada aluno (Gomar et al., 2024; Tieppo, 2019).

# CAPÍTULO 2

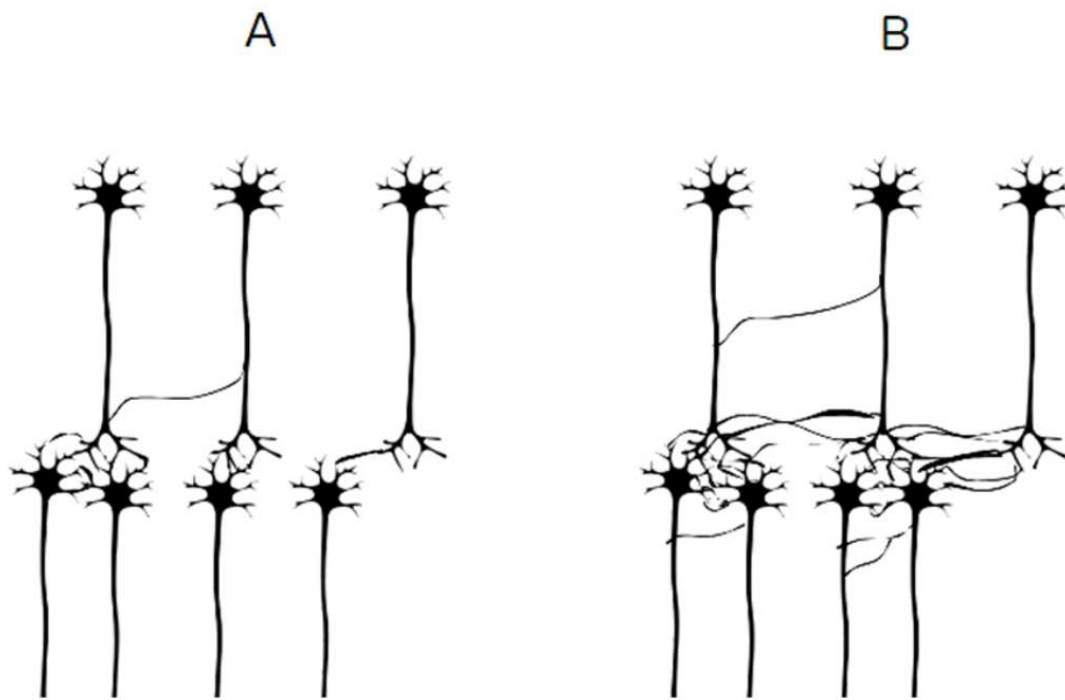


## NEUROPLASTICIDADE E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

### O PAPEL DA REPETIÇÃO, DA PRÁTICA E DO ERRO.

A neuroplasticidade é a capacidade do cérebro de se modificar e se adaptar, permitindo que o sistema nervoso forme novas conexões e reorganize circuitos neurais diante de experiências e estímulos (Figura 7). Em sala de aula, isso significa que todos os alunos têm potencial de aprender, desde que recebam **estímulos adequados e constantes** (Tieppo, 2019; Kandel, 2014).

**Figura 7:** Representação das conexões entre neurônios. A: Início do aprendizado, poucas conexões entre neurônios; B: Aumento das conexões entre neurônios após período de aprendizado significativo.



**Fonte:** Adaptado de Cosenza; Guerra, 2011.

Segundo Cosenza & Guerra (2011), a cada repetição, essas conexões se fortalecem, tornando o aprendizado mais duradouro. Quando o aluno pratica uma habilidade várias vezes, o cérebro reforça as redes neurais envolvidas, transferindo o conteúdo da memória de curto prazo para a de longo prazo.

## PRÁTICA E HÁBITOS: TRANSFORMAR CONHECIMENTO EM AÇÃO

A repetição constante, com o tempo, se torna um hábito.

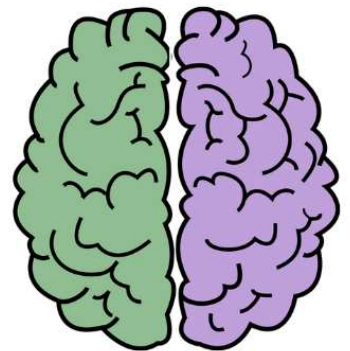
**Na prática:** Incentive os alunos a revisar conteúdos em diferentes contextos — como debates, experimentos e jogos didáticos. A repetição variada fortalece conexões neurais e torna o aprendizado mais duradouro.

O **erro** também é parte essencial do processo. Quando o aluno erra, o cérebro ativa circuitos de correção e busca novas estratégias, Esse processo ativa a neuroplasticidade, permitindo que o aluno desenvolva soluções mais eficazes. Por isso, o professor deve transformar o erro em oportunidade de reflexão, e não punição. Quando o aluno se sente seguro para tentar, errar e corrigir, ele aprende com mais motivação e autonomia (Amaral; Guerra, 2020).

## COMO TORNAR A APRENDIZAGEM MAIS SIGNIFICATIVA

Para que o aprendizado seja **significativo**, é essencial compreender como o cérebro aprende e aplicar estratégias pedagógicas que despertem o interesse e o envolvimento ativo dos alunos. A neurociência mostra que a aprendizagem se fortalece quando o estudante participa ativamente do processo, com **atividades de estímulo** e não apenas memoriza conteúdos de forma mecânica (Souza; Alves, 2017).

No entanto, considerar o funcionamento dos dois hemisférios cerebrais é essencial para promover uma aprendizagem mais significativa. Enquanto o **hemisfério esquerdo** tende a lidar melhor com o raciocínio lógico, a linguagem e a análise, o **hemisfério direito** se conecta com a intuição, as imagens e a criatividade. Metodologias que ativam ambos os lados favorecem um aprendizado mais equilibrado e inclusivo (Silverthorn, 2017).



Exemplos de atividades que estimulam a aprendizagem e podem ser exploradas em sala de aula incluem recursos multissensoriais, como imagens, sons, experiências táteis, projetos práticos, estudos de caso, enigmas e jogos.

A seguir, estão sites que disponibilizam essas atividades prontas para serem aplicadas diretamente em sala de aula.

Qr code de acesso



## BRASIL ESCOLA

Cruzadinhas, bingo, jogos de perguntas e respostas e entre outros.



Qr code de acesso

## JOGOS E BRINCADEIRAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

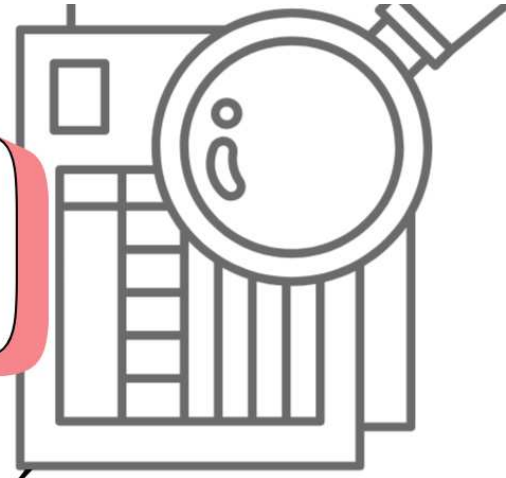
E-book com diversas atividades dinâmicas prontas para sala de aula.

Além disso, o cérebro aprende de forma mais eficaz quando o processo respeita seus próprios ritmos de repetição, elaboração e consolidação. Nessa jornada, o **feedback do professor** tem papel decisivo: ele orienta o aluno sobre seus avanços, corrige e reforça, transformando o erro em oportunidade de crescimento (Amaral; Guerra, 2020).

QUANDO O ENSINO CONSIDERA COMO O CÉREBRO REALMENTE APRENDE, A APRENDIZAGEM DEIXA DE SER MECÂNICA E SE TORNA UMA EXPERIÊNCIA VIVA E TRANSFORMADORA (SOUZA; ALVES, 2017).



# CAPÍTULO 3



## METODOLOGIAS E ESTRATÉGIAS BASEADAS NA NEUROCIÊNCIA

### SALA DE AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM ATIVA.

Existe uma variedade de metodologias ativas mas que na prática docente elas são pouco aplicadas, mesmo se mostrando benéficas para o processo de ensino aprendizagem. A **sala de aula invertida** é apontada como uma metodologia eficaz do ponto de vista neurocientífico, pois estimula atenção, engajamento emocional e autonomia cognitiva. O estudante processa o conteúdo de forma ativa, enquanto o professor atua como mediador do pensamento, reforçando as conexões neurais por meio do feedback e da interação social, o que potencializa a neuroplasticidade (Martins et al., 2025; Nunes et al., 2021).

SEGUNDO BRANDÃO (2025), MARTINS ET AL. (2025) E NUNES ET AL. (2021) A SALA DE AULA INVERTIDA E A APRENDIZAGEM ATIVA SÃO METODOLOGIAS ALTAMENTE ALINHADAS À NEUROCIÊNCIA PORQUE:

- Ativam redes neurais múltiplas, integrando emoção, atenção e memória;
- Transformam o aluno em protagonista, estimulando autonomia e pensamento crítico;
- Reforçam a aprendizagem significativa, pois o conhecimento é construído a partir da experiência e da prática;
- Dependem do feedback do professor, que atua como mediador cognitivo e emocional;
- Promovem plasticidade cerebral, fortalecendo conexões sinápticas e a retenção do conhecimento.

## GAMIFICAÇÃO E APRENDIZAGEM LÚDICA

A **inclusão de jogos educacionais** (gamificação) é um fator diretamente relacionado à neuroplasticidade e à motivação intrínseca; Eles estimulam funções executivas (atenção, planejamento, controle inibitório) por meio da emoção, da competição saudável e do feedback imediato; a prática lúdica é ainda mais eficaz quando o professor age como mediador, orientando e reforçando os avanços cognitivos do aluno (Oliveira & Salviano, 2023).



SEGUNDO OLIVEIRA E SALVIANO (2023), MARTINS ET AL. (2025) E NUNES ET AL. (2021), ALGUNS DOS BENEFÍCIOS DA GAMIFICAÇÃO SÃO:

Ativar o sistema de recompensa cerebral (dopamina), aumentando a motivação e a atenção;

Estimular a cooperação e resolução de problemas, fortalecendo conexões neurais sociais e cognitivas.

Favorecer o feedback imediato, essencial para ajustar e consolidar o aprendizado.

Reforçar a memória por meio da repetição e da codificação multisensorial (dos estímulos ambientais).

Integrar emoção, desafio e descoberta, tornando o ato de aprender uma experiência prazerosa e significativa.



Na intenção de auxiliar esse processo de tornar as aulas mais dinâmicas, a seguir estão algumas sugestões de plataformas para serem utilizadas em sala de aula.

## APLICATIVO



KHAN  
ACADEMY

**Dispositivo:** IOS e Android.

**Plataforma:** Apple Store e Google Play.

**Nível indicado:** Fundamental, médio e superior.

**Disciplinas:** Ciências, biologia, física, química e matemática

Aplicativo com vídeos, exercícios e testes.

**Como usar em aula:** Propor a resolução dos problemas em conjunto na sala de aula, após análise do conteúdo.

APLICATIVO



# BIOLOGIA MEGABRAIN ENEM

**Dispositivo:** Android.

**Plataforma:** Google play

**Nível indicado:** Médio.

**Disciplinas:** Biologia e ciências.

Conteúdo de biologia com foco para as provas do Enem e ensino médio.

**Como usar em aula:** Ferramenta de estudo e revisão.

APLICATIVO



## APRENDA BIOLOGIA E JOGOS

**Dispositivo:** Android.

**Plataforma:** Google play.

**Nível indicado:** Médio e superior.

**Disciplinas:** Biologia e ciências da saúde.

Focado em biologia, é dividido em tópicos de estudo, com questionários para fixação.

**Como usar em aula:** Ferramenta de revisão, ajuda a reforçar memorização.

LABORATÓRIO VIRTUAL



# PhET - Simulação Interativa

**Plataforma online**

**Nível indicado:** Fundamental, médio e superior.

Simulações gratuitas e interativas de ciências e biologia, como seleção natural, transporte celular, escala de pH, entre outro. Promove o estímulo visual e interativo.

CANAL NO YOUTUBE



AMOEBAS SISTERS EM  
PORTUGUÊS

**Nível indicado:** Fundamental, médio e superior.

Videoaulas sobre princípios de biologia em estilo animação.

**Como usar em aula:** Utilizar vídeos para despertar curiosidade, como introdução e complementação de um novo conteúdo.

# REFERÊNCIAS

AMARAL, A. L. N; GUERRA, L. B. Neurociência e Educação: olhando para o futuro da aprendizagem. Brasília: Sesi/DN, 2020.

AMOEBASISTERS. Amoeba Sisters em Português. YouTube, 2020.

AUSUBEL, David Paul. Psicologia educacional: uma visão cognitiva. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BERGMANN, U. Neurobiological foundations for EMDR practice. Springer Publishing Company, 2019.

BRANDÃO, D. N. Neuroeducação e aprendizagem: o impacto das estratégias baseadas no cérebro no desempenho escolar. Revista de Educação, Ciência e Cultura (RECC), Canoas, v. 30, n. 1, p. 1-18, abr. 2025.

COSENZA, R. M; GUERRA, L. B. Neurociência. educação: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, p. 61-62, 2011.

COSTA JUNIOR, J. F. A importância da educação como ferramenta para enfrentar os desafios da sociedade da informação e do conhecimento. Revista Convergências: estudos em Humanidades Digitais, v.01, n.01, p. 127-144, 2023.

COSTA, L. V.; VENTURI, T. Metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década. Revista de Ensino de Ciências e Biologia, Curitiba, v. 12, n. 2, p. 417-431, 2021.

DECHICHI, C.; FERREIRA, J. M.; SILVA, L. C. Inclusão educacional e educação especial: múltiplos olhares e diversas contribuições. Uberlândia: Edefu, 2013. 258 p. (Coleção Educação Especial e Inclusão Escolar: Políticas, Saberes e Práticas. Série Novas pesquisas e relatos de experiências, v. 4).

INSTITUTO FEDERAL GOIANO. Jogos e brincadeiras para o ensino de ciências. 1 ed. Morrinhos: IF Goiano, 2021.

KANDEL, Eric et al. Princípios de neurociências. 5ª edição, AMGH Editora, 2014.

# REFERÊNCIAS

LIMA, M. C. G. S. Plasticidade neural, neurociência e educação: as bases do aprendizado. Arquivos do Mundi, v. 24, n. 2, p. 30-44, 2020. MARIEB E. N., et al. Anatomia Humana. 7ª Edição, Editora PEARSON, São Paulo - SP, 2014.

MOURA R. M. B. L. Neurociências no ensino de ciências - Protagonismo na formação discente. Editora Dialética, São Paulo, 2024.

MARTINS, D. F.; TONINI, A. M.; GROSSI, M. G. R. Revisão sistemática sobre neuroeducação: temas emergentes e aplicações na prática educacional. SciELO Preprints, Belo Horizonte, 2025.

OLIVEIRA, S. S.; SALVIANO, M. F. Neurociência e educação: um guia para incrementar a prática docente dos licenciandos em Biologia. Revista Eixo, Brasília-DF, v. 12, n. 3, p. 1-18, set./dez. 2023.

ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L; RIESGO, R. S. Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar. 2ª Edição, Artmed, Porto Alegre, 2016.

SANTOS, V. Aulas lúdicas para o ensino de Biologia e Ciências. Brasil Escola, [s. l.], 2021.

SILVÉRIO, G. C.; ROSAT, R. M. Memória de longo-prazo: mecanismos neurofisiológicos de formação. 2006.

SILVERTHORN D. U. Fisiologia Humana. Uma abordagem integrada. 7ª Edição, Artmed, p. 274-304, 2017.

SOUZA A. M. O. P; ALVES R. R. N. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. Revista da Associação brasileira de psicopedagogia. v. 34, n.105, p. 320-31, 2017.

TIEPPO, C. Uma viagem pelo cérebro: A via rápida para entender neurociência: 1ª edição revisada e atualizada. 1ª edição, Editora Conectomus, 2019.

TORTORA G. J; DERRICKSON B. Princípios de Anatomia e Fisiologia. 14ª Edição, Guanabara Koogan, 2016.