

NEUROCIÊNCIA E ENSINO DE BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES DOS PROCESSOS COGNITIVOS PARA O PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

*NEUROSCIENCE AND BIOLOGY TEACHING:
CONTRIBUTIONS OF COGNITIVE PROCESSES TO
PEDAGOGICAL PLANNING IN BASIC EDUCATION*

Fernanda Pessoa de Sousa Silva

Universidad del Sol, Paraguai

Érika Regina Martins

Universidade del Sol, Paraguai

Aline Cácia de Sousa

Universidade del Sol, Paraguai

Aparecida Donizete Silva Santos

Universidade del Sol, Paraguai

Anita Maria Gonçalves de Melo Oliveira

Universidad del Sol, Paraguai

Telma Pereira de Melo

Universidade del Sol, Paraguai

Cleidiane Cardoso de Oliveira Brito

Universidade del Sol, Paraguai

Resumo: Este artigo analisa as contribuições da neurociência e dos processos cognitivos para o planejamento pedagógico no ensino de Biologia na Educação Básica. Parte-se da compreensão de que as dificuldades de aprendizagem em Ciências e Biologia não decorrem apenas da falta de interesse ou esforço dos estudantes, mas também da forma como os conteúdos são organizados, retomados, mediados e avaliados no cotidiano escolar. A pesquisa assume caráter bibliográfico

e documental, fundamentando-se em estudos sobre neurociência, aprendizagem escolar, ensino de Biologia e práticas pedagógicas baseadas em evidências cognitivas. O texto discute aspectos como atenção, memória, motivação, linguagem científica, funções executivas e avaliação formativa, relacionando-os ao planejamento didático. Evidencia-se que estratégias como retomadas distribuídas, recuperação ativa, uso de múltiplas representações, investigação orientada e feedback contínuo podem favorecer a compreensão e a consolidação dos conceitos biológicos. Conclui-se que a neurociência não oferece métodos prontos, mas contribui com princípios que orientam práticas pedagógicas mais conscientes, significativas e contextualizadas.

Palavras-chave: Neurociência; Ensino de Biologia; Processos cognitivos; Planejamento pedagógico; Aprendizagem científica.

Abstract: This article analyzes the contributions of neuroscience and cognitive processes to pedagogical planning in Biology teaching in Basic Education. It is based on the understanding that learning difficulties in Science and Biology do not result only from students' lack of interest or effort, but also from the way contents are organized, revisited, mediated, and assessed in everyday school life. The research is bibliographic and documentary in nature, grounded in studies on neuroscience, school learning, Biology teaching, and pedagogical practices based on cognitive evidence. The text discusses aspects such as attention, memory, motivation, scientific language, executive functions, and formative assessment, relating them to didactic planning. It shows that strategies such as distributed review, active retrieval, the use of multiple representations, guided inquiry, and continuous feedback can favor the understanding and consolidation of biological concepts. It concludes that neuroscience does not provide ready-made methods, but contributes principles that guide more conscious, meaningful, and contextualized pedagogical practices.

Keywords: Neuroscience; Biology teaching; Cognitive processes; Pedagogical planning; Scientific learning.

introdução

O ensino de Biologia na Educação Básica envolve desafios que ultrapassam a simples transmissão de conteúdos, pois exige a compreensão de conceitos abstratos, processos invisíveis, linguagem científica específica e relações entre diferentes níveis de organização da vida.

Muitas dificuldades apresentadas pelos estudantes, como esquecimento rápido, pouca atenção, baixa participação ou fragilidade na interpretação de fenômenos, não podem ser compreendidas apenas como falta de interesse ou esforço individual. Tais aspectos também se relacionam à forma como o ensino é planejado, mediado, retomado e avaliado no cotidiano escolar.

Nesse contexto, a neurociência tem contribuído para ampliar a compreensão sobre os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem escolar, especialmente no que se refere à atenção, à memória, à emoção, à motivação e às funções executivas. Esses elementos ajudam a interpretar como os estudantes selecionam informações, organizam conhecimentos, consolidam conceitos e recuperam aprendizagens em novas situações. No entanto, essa aproximação precisa ser feita com cautela, sem transformar a neurociência em receita pedagógica ou explicação única para os problemas educacionais.

A relevância deste estudo está em discutir como os conhecimentos sobre o funcionamento cognitivo podem contribuir para práticas pedagógicas mais conscientes no ensino de Biologia. Quando o planejamento considera a necessidade de retomadas, recuperação ativa, uso de múltiplas representações, investigação orientada e avaliação formativa, cria-se um percurso mais favorável à aprendizagem científica. Assim, a Biologia pode deixar de ser percebida apenas como disciplina de memorização e tornar-se um campo de investigação, compreensão da vida e construção de explicações sobre fenômenos naturais.

Diante disso, este artigo tem como objetivo analisar as contribuições da neurociência e dos processos cognitivos para o planejamento pedagógico no ensino de Biologia, considerando suas implicações para a aprendizagem escolar. A pesquisa assume caráter bibliográfico, fundamentando-se em autores que discutem neurociência e educação, aprendizagem científica, ensino de Ciências e práticas pedagógicas baseadas em evidências cognitivas. Busca-se, portanto, refletir sobre caminhos que possam tornar o ensino de Biologia mais significativo, acessível e coerente com os modos pelos quais os estudantes aprendem.

A discussão organiza-se em três eixos centrais. Inicialmente, aborda-se a relação entre neurociência, processos cognitivos e aprendizagem escolar, destacando atenção, memória, emoção e consolidação do conhecimento. Em seguida, discutem-se as implicações da neurociência para o ensino de Biologia, com ênfase na mediação docente e na organização de experiências mais significativas. Por fim, analisa-se o planejamento pedagógico e

as práticas baseadas em evidências cognitivas, destacando estratégias que favorecem investigação, revisão, avaliação formativa e construção progressiva da aprendizagem científica.

Neurociência, processos cognitivos e aprendizagem escolar

A relação entre neurociência, processos cognitivos e aprendizagem escolar permite compreender o aprender como uma experiência complexa, que envolve cérebro, corpo, linguagem, emoção e contexto social. Na escola, essa compreensão contribui para superar explicações simplistas sobre rendimento, pois dificuldades de atenção, memória ou compreensão nem sempre indicam falta de esforço do estudante. Muitas vezes, revelam a necessidade de organização didática mais clara, retomadas planejadas, mediações adequadas e ambientes que favoreçam segurança, participação e construção gradual do conhecimento.

Nesse debate, a neurociência oferece contribuições importantes ao explicar como experiências, estímulos e práticas interferem na organização cerebral. Cosenza e Guerra (2011) destacam que a aprendizagem depende de alterações funcionais no sistema nervoso, enquanto Lent (2010) ajuda a compreender que tais mudanças exigem tempo, repetição significativa e condições favoráveis de consolidação. Em diálogo, esses autores indicam que o ensino precisa considerar continuidade, retomada e sentido, evitando práticas fragmentadas que dificultam a permanência do conhecimento escolar.

Compreender os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem escolar significa reconhecer que o estudante precisa selecionar informações, manter atenção, relacionar ideias, recuperar conhecimentos prévios e atribuir sentido ao que aprende. Esses processos não atuam de forma isolada, pois se articulam continuamente durante a leitura, a resolução de problemas, a escuta de explicações e a participação em atividades coletivas. Por isso, o planejamento pedagógico deve favorecer condições para que o aluno organize o pensamento, avance em etapas e consolide saberes com maior segurança.

A atenção ocupa papel central nesse processo, pois orienta aquilo que será percebido, selecionado e trabalhado com maior profundidade. Como assinalam Cosenza e Guerra (2011, p. 24):

A atenção é essencial para a aprendizagem, o que reforça a importância de aulas bem estruturadas, objetivos claros e estímulos coerentes com a finalidade da atividade. Dessa forma, quando o professor organiza o tempo, evita excesso de informações e propõe tarefas com sentido, amplia as possibilidades de engajamento e compreensão dos estudantes no cotidiano escolar.

Além da atenção, a memória constitui dimensão decisiva para a aprendizagem, pois permite registrar, armazenar, recuperar e reorganizar informações ao longo do tempo. Aprender não significa apenas receber dados, mas integrá-los a conhecimentos já existentes, revisá-los em diferentes situações e utilizá-los para interpretar novos problemas. Nesse sentido, estratégias como sínteses, retomadas espaçadas, exercícios de recuperação e explicações com palavras próprias podem favorecer a consolidação, especialmente quando o conteúdo apresenta alto grau de abstração.

A memória, entretanto, não funciona como depósito estático de informações, mas como processo dinâmico de reconstrução. Izquierdo (2011) explica que lembrar envolve conexões entre experiências, emoções e pistas de recuperação, o que ajuda a compreender por que determinados conteúdos se fixam melhor quando possuem significado. A partir dessa leitura, a prática pedagógica pode valorizar situações contextualizadas, revisões planejadas e aplicação do conhecimento em problemas variados, permitindo que o estudante recupere informações de modo mais ativo e autônomo.

Outro aspecto relevante diz respeito à plasticidade cerebral, entendida como a capacidade de reorganização do sistema nervoso diante das experiências. Essa noção ajuda a compreender que a aprendizagem escolar se constrói em processos sucessivos, nos quais o estudante precisa retomar, comparar, aplicar e reorganizar conhecimentos. Nesse sentido, Kandel et al. (2014) mostram que aprendizagens duradouras envolvem mudanças nas conexões neurais, especialmente quando há prática, repetição e relevância. Essa compreensão indica que o desenvolvimento escolar não depende apenas de exposição ao conteúdo, mas de oportunidades contínuas para exercitar, revisar, errar, corrigir e construir novos caminhos de compreensão.

No ambiente escolar, tais contribuições precisam ser interpretadas com cuidado, para que a neurociência não seja transformada em receita

pronta ou explicação única para os desafios da aprendizagem. O cérebro aprende em interação com a cultura, com a linguagem, com as relações sociais e com as condições concretas de ensino. Assim, o conhecimento neurocientífico só se torna pedagogicamente relevante quando dialoga com a didática, com o currículo e com a realidade dos estudantes, fortalecendo decisões mais conscientes sem reduzir a educação a mecanismos biológicos.

Também é necessário considerar que emoção e cognição se articulam de maneira constante no processo de aprender. A ansiedade, o medo de errar, a insegurança ou a ausência de sentido podem dificultar a atenção e a recuperação da memória, enquanto vínculos positivos, desafios possíveis e feedbacks construtivos tendem a favorecer o engajamento. Por esse motivo, ambientes escolares acolhedores e exigentes ao mesmo tempo contribuem para que o estudante se sinta capaz de participar, rever estratégias e persistir diante das dificuldades próprias da aprendizagem.

A aprendizagem escolar, portanto, depende do funcionamento integrado de diferentes sistemas cerebrais e de condições pedagógicas adequadas. Cosenza e Guerra (2011, p. 52) afirmam que “a aprendizagem depende do funcionamento integrado de múltiplos sistemas cerebrais”, ideia que reforça a necessidade de práticas que articulem atenção, memória, emoção, linguagem e motivação. Com base nisso, o professor pode planejar intervenções mais consistentes, utilizando explicações claras, retomadas frequentes, atividades significativas e avaliação formativa.

Dessa maneira, a aproximação entre neurociência, processos cognitivos e aprendizagem escolar contribui para uma compreensão mais ampla e cuidadosa do ensinar e do aprender. Seu valor não está em substituir a pedagogia, mas em oferecer elementos para qualificar o planejamento, a mediação e a avaliação. Quando o professor considera como os estudantes prestam atenção, memorizam, se motivam e constroem sentido, o ensino se torna mais intencional, humano e responsivo, favorecendo trajetórias escolares mais consistentes e aprendizagens mais significativas.

Implicações da neurociência para o ensino de biologia

As implicações da neurociência para o ensino de Biologia permitem compreender que aprender conceitos científicos exige mais do que memorizar nomes, estruturas e classificações. A disciplina trabalha fenômenos muitas vezes invisíveis, como processos celulares, funções orgânicas, hereditariedade e relações ecológicas, exigindo atenção,

abstração, linguagem específica e capacidade de estabelecer relações. Por isso, o planejamento pedagógico precisa organizar experiências que favoreçam observação, comparação, retomada e aplicação, tornando o conhecimento biológico mais acessível, significativo e mais consistente.

No campo educacional, a neurociência contribui ao indicar que a aprendizagem depende da articulação entre estímulos, experiências e mediações bem planejadas. Essa perspectiva amplia o olhar docente sobre as dificuldades escolares, pois mostra que o modo como o conteúdo é apresentado e retomado interfere diretamente na aprendizagem. Sob esse enfoque, Carvalho (2010) defende que essa aproximação é necessária à formação docente, pois ajuda o professor a interpretar dificuldades e a pensar estratégias mais coerentes com os modos de aprender. Assim, no ensino de Biologia, torna-se possível organizar aulas com objetivos claros, exemplos graduais e momentos de revisão.

Essa perspectiva também desloca a aula de Biologia de um modelo centrado na exposição contínua para práticas que mobilizam participação e construção ativa de sentidos. Quando o estudante observa imagens, manipula modelos, analisa situações-problema, compara evidências e explica fenômenos com suas próprias palavras, ele amplia as possibilidades de compreensão. O ensino passa a favorecer conexões entre o conhecimento cotidiano e o científico, permitindo que conceitos abstratos sejam progressivamente elaborados em diálogo com experiências concretas, linguagem acessível e mediação docente qualificada e sensível.

As contribuições da neurociência tornam-se ainda mais relevantes quando se reconhece que atenção e memória interferem diretamente na aprendizagem científica. Costa (2023) discute a importância de articular evidências sobre aprendizagem ao campo educacional, enquanto Camilló (2021) aproxima esse debate do ensino de Ciências, destacando possibilidades para qualificar práticas pedagógicas. Em diálogo, essas autoras sugerem que o ensino de Biologia precisa combinar estímulos significativos, retomadas planejadas e estratégias que favoreçam retenção, compreensão e transferência conceitual para novas situações.

No cotidiano escolar, muitos estudantes apresentam dificuldade para acompanhar conteúdos de Biologia porque precisam lidar simultaneamente com vocabulário técnico, esquemas, processos em etapas e relações entre diferentes níveis de organização da vida. Essa carga cognitiva pode ser reduzida quando o professor organiza a aula por partes, explicita conceitos centrais e utiliza recursos visuais de forma intencional. Desenhos, mapas

conceituais, modelos, experimentos simples e analogias bem conduzidas ajudam a transformar informações dispersas em estruturas compreensíveis e mais estáveis para o estudo diário.

A aprendizagem de Biologia também exige o desenvolvimento de funções executivas, como planejamento, controle da atenção, flexibilidade cognitiva e monitoramento do próprio desempenho. Dias e Seabra (2013, p. 37) observam que:

Essas funções se relacionam diretamente com o desempenho escolar, pois ajudam o estudante a organizar respostas e ajustar estratégias. Desse modo, atividades investigativas, registros de hipóteses, comparação de resultados e revisão de explicações podem fortalecer não apenas o conteúdo biológico, mas também formas mais autônomas de estudar e pensar com maior segurança e autonomia no estudo.

Essa articulação entre conteúdo e processo cognitivo permite compreender que o estudante não aprende Biologia apenas ao receber definições prontas, mas ao participar de situações que exigem observar, formular hipóteses, interpretar dados e justificar conclusões. A neurociência, nesse sentido, reforça a importância de práticas que favoreçam recuperação ativa e retomadas frequentes. Em vez de esperar que a memorização ocorra de forma espontânea, o professor pode planejar revisões curtas, perguntas orientadoras e sínteses sucessivas, fortalecendo a permanência dos conceitos científicos estudados ao longo das aulas.

A dimensão emocional também precisa ser considerada no ensino de Biologia, pois a ansiedade diante de termos difíceis ou avaliações pode reduzir o engajamento do estudante. Mourão Júnior e Faria (2015, p. 11) ressaltam que “a aprendizagem envolve o funcionamento do cérebro em interação com fatores afetivos e contextuais, o que amplia a responsabilidade pedagógica sobre o ambiente de estudo”. Assim, aulas que acolhem dúvidas, valorizam tentativas e tratam o erro como parte do processo favorecem maior segurança para participar, perguntar, revisar e construir explicações científicas com maior confiança intelectual.

Além disso, as implicações da neurociência ajudam a pensar a avaliação como parte do processo de aprendizagem, e não apenas como verificação final. Em Biologia, provas exclusivamente memorísticas podem não revelar se o estudante compreendeu relações entre processos, causas e

consequências. Por isso, avaliações formativas, mapas, relatórios, debates e resolução de problemas permitem acompanhar melhor a construção do conhecimento. Quando há devolutivas claras, o aluno identifica lacunas, reorganiza estratégias e compreende que aprender ciência envolve percurso, revisão e persistência contínua em novas tarefas.

A formação docente é condição essencial para que a neurociência seja incorporada de modo crítico ao ensino de Biologia. Carvalho (2010, p. 59) afirma que “a articulação entre neurociências e educação exige preparo para evitar simplificações e usos superficiais de conceitos científicos”. Essa advertência é importante porque o professor não precisa transformar a aula em explicação cerebral, mas pode utilizar princípios sobre atenção, memória e emoção para planejar práticas mais claras, inclusivas e coerentes com as necessidades reais dos estudantes da educação básica, especialmente em turmas diversas e reais.

Dessa forma, as implicações da neurociência para o ensino de Biologia indicam que a aprendizagem científica se fortalece quando o planejamento considera como os estudantes prestam atenção, organizam informações, recuperam conhecimentos e atribuem sentido aos fenômenos estudados. O valor dessa aproximação não está em oferecer métodos prontos, mas em qualificar decisões pedagógicas. Ao articular evidências cognitivas, investigação, recursos visuais, avaliação formativa e acolhimento, a Biologia pode tornar-se mais compreensível, participativa e significativa na escola, com maior sentido formativo e pedagógico.

Planejamento pedagógico e práticas baseadas em evidências cognitivas

O planejamento pedagógico, quando articulado a evidências cognitivas, deixa de ser apenas uma organização prévia de conteúdos e passa a constituir um processo de tomada de decisões sobre como os estudantes aprendem, retomam, relacionam e aplicam conhecimentos. No ensino de Ciências e Biologia, essa compreensão é especialmente importante porque muitos conceitos exigem abstração, linguagem específica e conexão entre fenômenos. Assim, planejar envolve selecionar objetivos, prever dificuldades, organizar mediações, definir estratégias de revisão e criar situações que favoreçam aprendizagem progressiva e significativa.

Além disso, práticas baseadas em evidências cognitivas ajudam a reconhecer que o estudante não aprende de forma linear, nem consolida

conceitos apenas pela exposição ao conteúdo. A aprendizagem requer tempo, retomada, aplicação, comparação, erro, correção e reconstrução de sentidos. Por isso, o planejamento precisa prever momentos de diagnóstico, atividades graduadas, sínteses intermediárias e avaliação formativa. Dessa maneira, o professor acompanha melhor o percurso da turma e evita que lacunas iniciais se acumulem, dificultando a compreensão de conteúdos mais complexos ao longo da escolarização.

No ensino de Ciências, essa organização ganha relevância porque o aluno precisa transitar entre explicações cotidianas e formas científicas de compreender o mundo. Pozo e Crespo (2009) discutem essa passagem do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico, enquanto Bizzo (2002) evidencia que ensinar Ciências envolve superar a ideia de que o conteúdo é naturalmente simples ou autoexplicativo. Em diálogo, esses autores indicam que o planejamento deve criar pontes entre experiências dos estudantes, linguagem científica e atividades que favoreçam compreensão conceitual com sentido pedagógico.

Essa perspectiva exige que o professor organize sequências didáticas capazes de apresentar problemas, mobilizar conhecimentos prévios, introduzir conceitos e propor situações de aplicação. Em Biologia, por exemplo, temas como célula, genética, evolução, ecologia e fisiologia tornam-se mais compreensíveis quando são trabalhados em etapas, com imagens, esquemas, modelos, perguntas e retomadas. O planejamento, portanto, precisa equilibrar explicação, investigação e sistematização, para que o estudante não apenas memorize termos, mas compreenda relações entre estruturas, processos e fenômenos naturais.

A prática docente em Biologia precisa considerar que o conhecimento científico exige mediação cuidadosa, sobretudo quando envolve fenômenos que não são diretamente observáveis. Assim, Krasilchik (2008) ressalta a importância de estratégias diversificadas para tornar o ensino de Biologia mais ativo, reflexivo e conectado à realidade dos estudantes. A partir dessa compreensão, o planejamento pode incorporar observação, experimentação, leitura de imagens, análise de dados e produção de explicações, favorecendo a construção de aprendizagens mais consistentes e menos dependentes da memorização imediata.

Nesse sentido, práticas baseadas em evidências cognitivas também orientam o professor a lidar melhor com a carga de informações presente nas aulas. Quando muitos conceitos são apresentados ao mesmo tempo, sem hierarquia ou retomada, a aprendizagem tende a se fragilizar. Por

isso, é necessário definir conceitos centrais, organizar exemplos, distribuir revisões e verificar a compreensão antes de avançar. Essa atenção permite que o estudante construa bases mais sólidas, relacione conteúdos e utilize o conhecimento em novas situações, fortalecendo a autonomia intelectual e segurança no estudo.

A investigação orientada constitui uma estratégia importante nesse processo, pois aproxima o estudante de práticas próprias da ciência, como observar, levantar hipóteses, comparar evidências e justificar conclusões. Scarpa e Campos (2018, p. 27) afirmam que:

O ensino de Biologia por investigação favorece a participação ativa dos alunos na construção de explicações. Assim, planejar práticas investigativas não significa abandonar a mediação docente, mas organizar situações em que a curiosidade seja acompanhada por critérios, registros, discussão e sistematização conceitual progressiva.

A alfabetização científica também contribui para ampliar o sentido do planejamento pedagógico, pois desloca a aula de Ciências da simples transmissão de informações para a formação de sujeitos capazes de interpretar fenômenos e participar de debates sociais. Sasseron e Carvalho (2011) compreendem a alfabetização científica como processo relacionado ao domínio de conceitos, práticas e formas de argumentação próprias da ciência. Desse modo, o planejamento precisa favorecer leitura crítica, formulação de perguntas, uso de evidências e construção de explicações fundamentadas em diferentes contextos.

Outro ponto relevante é a avaliação formativa, que permite acompanhar o desenvolvimento dos estudantes e ajustar o ensino conforme as necessidades observadas. Em vez de limitar a avaliação à prova final, o professor pode utilizar registros, debates, mapas conceituais, relatórios, perguntas de retomada e produções escritas. Esses instrumentos ajudam a identificar o que foi compreendido, o que precisa ser retomado e quais estratégias devem ser reorganizadas. Assim, a avaliação deixa de ser apenas classificação e passa a integrar o próprio processo de aprendizagem e planejamento.

O planejamento pedagógico também precisa considerar a diversidade dos estudantes, seus ritmos, repertórios e formas de participação. Práticas baseadas em evidências cognitivas não significam padronizar métodos, mas

diversificar caminhos para alcançar objetivos comuns. Recursos visuais, atividades colaborativas, explicações graduadas, retomadas frequentes e diferentes formas de demonstrar aprendizagem tornam o ensino mais acessível. Nessa direção, a qualidade do planejamento aparece na capacidade de articular rigor conceitual, sensibilidade pedagógica e atenção às condições reais da turma.

Por fim, o planejamento pedagógico fundamentado em evidências cognitivas fortalece o ensino de Biologia ao articular intencionalidade, investigação, avaliação e significado. Como observam Pozo e Crespo (2009, p. 23), “aprender Ciências exige reconstruir formas de pensar e explicar a realidade, e não apenas acumular informações”. Essa compreensão reforça a necessidade de práticas que favoreçam a retomada, argumentação, uso de evidências e aplicação conceitual. Assim, o ensino torna-se mais coerente com os processos de aprendizagem e mais comprometido com a formação científica dos estudantes.

Considerações finais

As discussões desenvolvidas ao longo deste artigo permitem compreender que a neurociência pode contribuir para o ensino de Biologia quando utilizada como referência crítica para qualificar o planejamento pedagógico. O estudo evidenciou que aprender conceitos biológicos envolve processos cognitivos complexos, como atenção, memória, linguagem, emoção, motivação e funções executivas. Desse modo, dificuldades de aprendizagem não devem ser interpretadas apenas como falta de interesse ou esforço dos estudantes, mas também como sinais de que as mediações, os tempos de retomada e as estratégias didáticas precisam ser cuidadosamente analisados.

Também se observou que a aproximação entre neurociência e educação não deve ser compreendida como aplicação direta de métodos prontos. Seu valor está em oferecer princípios que auxiliam o professor a organizar experiências mais coerentes com os modos pelos quais os estudantes aprendem. No ensino de Biologia, isso significa planejar aulas com objetivos claros, uso de múltiplas representações, retomadas distribuídas, recuperação ativa, investigação orientada e avaliação formativa. Tais estratégias favorecem a consolidação dos conceitos científicos e ampliam a participação dos alunos no processo de aprendizagem.

Outro ponto relevante refere-se à necessidade de superar práticas centradas exclusivamente na memorização de termos, classificações e definições. A Biologia, por tratar de fenômenos naturais, processos vitais e relações entre sistemas, exige compreensão, interpretação e capacidade de aplicar conceitos em diferentes situações. Assim, práticas baseadas em evidências cognitivas podem ajudar a transformar a aula em espaço de investigação, diálogo e construção progressiva do conhecimento, permitindo que os estudantes estabeleçam relações entre experiências cotidianas e explicações científicas mais elaboradas.

A discussão também reforçou a importância da formação docente para o uso responsável dos conhecimentos neurocientíficos no contexto escolar. Sem preparo adequado, há risco de simplificações, neuromitos ou interpretações reducionistas sobre a aprendizagem. Por isso, a neurociência precisa dialogar com a pedagogia, com a didática, com o currículo e com as condições concretas da escola. Quando essa articulação ocorre de forma crítica, o professor amplia seu repertório para observar dificuldades, ajustar estratégias, oferecer feedbacks e construir intervenções mais sensíveis às necessidades da turma.

Conclui-se, portanto, que a neurociência não substitui o trabalho pedagógico, mas pode fortalecê-lo ao oferecer fundamentos para decisões mais conscientes no ensino de Biologia. O planejamento baseado em evidências cognitivas contribui para tornar a aprendizagem mais significativa, acessível e contextualizada, especialmente quando considera os diferentes ritmos, repertórios e modos de participação dos estudantes. Desse modo, ensinar Biologia passa a envolver não apenas a transmissão de conteúdos, mas a criação de condições para que os alunos compreendam, revisem, investiguem e atribuam sentido ao conhecimento científico.

Referências

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

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

IZQUIERDO, Iván. **Memória**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. 4. ed. Porto Alegre:

Artmed, 2017.

KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; JESSELL, Thomas M.; SIEGELBAUM, Steven A.; HUDSPETH, A. J. **Princípios de neurociência**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 537-552, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/jScBCkB8ZwsGK3f9kZLgQmk/> Acesso em: 12 jun. 2025.

COSTA, Renata Luiza da Silva. Neurociência e aprendizagem: contribuições para o campo educacional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 28, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ZPmWbM6n7JN5vbfj8hfbfK/> Acesso em: 28 jul. 2025.

CAMILLÓ, Cíntia Moralles. Neurociência e a aprendizagem no ensino de Ciências. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, e20510615721, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15721. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/download/15721/14023>. Acesso em: 11 nov. 2025.

MOURÃO JÚNIOR, Carlos Alberto; FARIA, Nilton Alves de. A aprendizagem e o cérebro. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 32, n. 97, p. 104-113, 2015. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v32n97/11.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2026.

DIAS, Natália Martins; SEABRA, Alessandra Gotuzo. Funções executivas: desenvolvimento e relações com a aprendizagem. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 395-412, 2013. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v21n2/v21n2a06.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2026.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2002.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/>

RKrKKvjY7MX7Q5DChvN5N/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 21 jun. 2025.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 07 jul. 2025.