VEREDAS
Revista Interdisciplinar de Humanidades
ISSN 2595-3508
v. 7, n. 14, 2024

Recebido em: 24/09/2024 Aceito em: 06/11/2024
DOI: https://doi.org/10.56242/revistaveredas.2024.7.14.01-16

CC BY NC ND

Os princípios da neurociência na aprendizagem: auxiliando o professor a melhorar suas práticas

The principles of neuroscience in learning: helping teachers improve their practices

Alvaro Martins Fernandes Júnior[1]
Laura Maria de Moraes Pereira[2]

Resumo: A presente pesquisa é uma adequação do Trabalho de Conclusão de Curso executado como requisito para a obtenção do diploma de Licenciatura em Pedagogia. A pergunta que a presente pesquisa visou responder foi: "como o entendimento aprofundado dos princípios neurocientíficos podem aprimorar a eficácia pedagógica de um professor?". A metodologia envolveu uma abordagem bibliográfica e documental, respaldada por pesquisa qualitativa e exploratória. Autores como Amaral e Guerra (2020); Bogdan e Biklen (1994); Brandão (1981); Gil (2010); Lent (2010); Marconi e Lakatos (2017); Minayo (2011) e Richardson (2011) fundamentam a pesquisa. O trabalho conclui que as descobertas da neurociência têm aplicações significativas para promover o desenvolvimento cognitivo e motivacional dos alunos ao longo de sua jornada educacional.

Palavras-chave: Neurociência; Aprendizagem; Professor.

Abstract: The present research is an adaptation of the Course Completion Work carried out as a requirement to obtain the Degree in Pedagogy. The question that the present research aimed to answer was: "how can an in-depth understanding of neuroscientific principles improve the pedagogical effectiveness of a teacher?". The methodology involved a bibliographic and documentary approach, supported by qualitative and exploratory research. Authors such as Amaral and Guerra (2020); Bogdan and Biklen (1994); Brandão (1981); Gil (2010); Lent (2010); Marconi and Lakatos (2017); Minayo (2011) and Richardson (2011) underlie the research. The work concludes that neuroscience findings have significant applications to promote the cognitive and motivational development of students throughout their educational journey.

Keywords: Neuroscience; Apprenticeship; Teacher.

[1]Doutor em Educação: Currículo pela PUC-SP. Centro de Ciências Humanas e da Educação (CCHE) – Campus de Jacarezinho/PR da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). Doutorado. E-mail para contato: alvaro.junior@uenp.edu.br.
[2]Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) - Campus de Jacarezinho/PR. E-mail para contato: lauramariaamoh@gmail.com

Introdução

Num cenário educacional em constante evolução, a eficácia do ensino reside não apenas na capacidade de transmitir conhecimento, mas na habilidade de fazê-lo de maneira clara, compreensível e adaptada às necessidades individuais dos alunos.

A educação, em sua essência, é uma tapeçaria rica e diversificada, moldada pelas experiências, culturas e desafios que cada aluno traz consigo. Reconhecendo essa singularidade, os educadores são impelidos a refinar suas práticas pedagógicas, tornando-as mais acolhedoras e adaptadas às variadas realidades que se encontram em sala de aula. Essas realidades, muitas vezes, traduzem-se em desafios específicos, e é imperativo abordar tais desafios de forma individualizada.

A chave para essa adaptação pedagógica reside em compreender profundamente os interesses e habilidades de cada aluno. Assim, cria-se um ambiente de aprendizagem que não apenas é inclusivo, mas também valoriza e promove o desenvolvimento do letramento científico. Brandão (2007, p. 47) oferece uma perspectiva instrutiva, argumentando que o cerne do ensino é moldar a aprendizagem como um desafio ou objetivo. Sob essa luz, os alunos não são meros receptores de informação, mas co-participantes ativos. Enfrentar as multifacetadas barreiras da aprendizagem requer uma abordagem pedagógica adaptável, conduzindo os alunos por meio de um caminho de descobertas e desenvolvimento constante.

A interação professor-aluno é um fator-chave para o sucesso do processo educacional, em que os alunos se sintam encorajados a participar, fazer perguntas e expressar suas ideias, criando um espaço de aprendizagem dinâmico e colaborativo. Quanto maior o repertório do educador, mais recursos à sua disposição para diversificar as abordagens pedagógicas e promover uma aprendizagem mais completa e sólida.

Nesse caminho, expõe-se como problema de pesquisa: como o entendimento aprofundado dos princípios neurocientíficos podem aprimorar a eficácia pedagógica de um professor? Assim, delineia-se o objetivo geral: investi-

gar como o entendimento dos princípios neurocientíficos pelo professor podem proporcionar um ensino mais eficaz.

Metodologia

A presente pesquisa adotou uma abordagem bibliográfica e documental, respaldada por uma perspectiva qualitativa e exploratória. Segundo Gil (2010, p. 29), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir do levantamento de referências teóricas já publicadas, constituindo-se em material imprescindível para qualquer trabalho científico. Essa modalidade foi utilizada para analisar e discutir o arcabouço teórico existente sobre o tema proposto. Paralelamente, a pesquisa documental, conforme elucidado por Marconi e Lakatos (2017, p. 62), permite uma análise mais profunda de documentos que ainda não receberam tratamento analítico, complementando, assim, a abordagem bibliográfica.

A escolha por uma abordagem qualitativa deu-se pelo objetivo de entender as nuances, complexidades e profundidades do fenômeno estudado (Minayo, 2011). Essa abordagem propicia uma compreensão mais minuciosa das questões, permitindo um olhar detalhado sobre o objeto de estudo.

Por fim, a natureza exploratória da pesquisa, segundo Richardson (2011, p. 80), visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito e construindo hipóteses. Esse tipo de pesquisa é fundamental para a identificação e clarificação de novas ideias ou descobertas.

Princípios da neurociência para a aprendizagem

Amaral e Guerra (2020, p. 90) apresentam doze princípios da neurociência que “podem contribuir para fundamentar um ensino inovador que potencialize a aprendizagem”.

O primeiro é o de que a aprendizagem modifica o cérebro, isto é, quem educa transforma o cérebro do aprendiz. As táticas pedagógicas atuam como incentivos que promovem a reconfiguração das conexões neurais, gerando

conhecimento, destrezas e posturas. Esse princípio se baseia nas técnicas de neuroimagem que proveem aos pesquisadores a possibilidade de analisar o cérebro durante o processo de aprendizagem.

Comunicar-se bem, utilizando estratégias pedagógicas adequadas, mitigando ruídos, modifica a estrutura cerebral dos alunos, promovendo suas sinapses.

> Os neurônios comunicam-se através de estruturas chamadas sinapses, que consistem cada uma delas em uma zona de contato entre dois neurônios, ou entre um neurônio e uma célula muscular. A sinapse é o chip do sistema nervoso: é capaz não só de transmitir mensagens entre duas células, mas também de bloqueá-las ou modificá-las inteiramente: realiza um verdadeiro processamento de informação (Lent, 2010, p. 13).

O segundo princípio afirma que cada cérebro possui sua singularidade devido a fatores genéticos e experiências vividas. Embora o professor transmita o mesmo conteúdo a todos, o processamento da informação varia de estudante para estudante (Amaral; Guerra, 2020).

O cérebro não é apenas receptivo, mas também ativo na tradução e na atribuição de significado às informações, permitindo uma interação expressiva com o mundo, destacando a importância da interpretação e da experiência pessoal na leitura; “significa dizer que cada um de nós processa e aprende informações de uma maneira particular, devido às experiências vividas que influenciam nossos genes e constroem nossas memórias. Cada um dos estudantes tem uma circuitaria neural” (Amaral; Guerra, 2020, p. 99).

Os circuitos neurais desempenham o papel de comparação do que é percebido com as memórias previamente armazenadas. Isso permite associar o que está sendo vivenciado no momento com informações que já fazem parte das representações mentais daquela pessoa.

A todo momento, experimenta-se ou aprende-se algo novo, sucedendo alterações físicas em nossos neurônios. Cada indivíduo também desenvolve caminhos neurais únicos, resultantes da maneira singular como seus neurônios se modificam e se interconectam ao longo de suas vivências pessoais. Amaral e Guerra (2020) afirmam que a chave dessa transformação se encontra na criação de oportunidades, permitindo ao estudante fazer perguntas,

questionar, refletir, confrontar ideias, construir argumentos, explorar possibilidades, levantar e testar hipóteses.

O terceiro princípio expõe as relações sociais, indicando que a educação não é apenas um meio de transferência de conhecimento, mas uma interação social dinâmica e mutuamente influente entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, desempenhando um papel fundamental na atividade cerebral e nas modificações dos circuitos neurais, tanto de professores quanto de estudantes.

Quando professores e estudantes interagem socialmente, ocorre uma troca de informações, ideias e experiências que estimulam a atividade cerebral, e essa estimulação pode levar a modificações nos circuitos neurais. À medida que o cérebro se adapta e se reorganiza em resposta a novas informações e experiências, “esses estudos demonstram que o cérebro humano apresenta áreas cerebrais especializadas no reconhecimento e na interpretação de sinais sociais, tais como expressões faciais, movimentos corporais e dos olhos e tons de voz” (Amaral; Guerra, 2020, p. 105).

Durante uma interação social, as pessoas aprendem e ensinam, contribuindo para o crescimento intelectual e emocional. A cultura de uma sociedade, suas histórias, linguagem e normas são moldadas e transmitidas por meio desses compartilhamentos. Amaral e Guerra (2020) ainda explicam que a motivação é uma peça fundamental para que o processo de aprendizagem seja bem-sucedido e influenciado pelo contexto social no qual uma pessoa está inserida.

A ativação dos circuitos neurais relacionados às interações sociais está ligada ao sistema de recompensa, que desempenha um papel importante no estímulo da motivação para aprender. Atividades de ensino e aprendizagem, nas quais os alunos e o professor interagem uns com os outros, são mais eficazes do que as atividades em que os alunos desempenham um papel passivo com as metodologias ativas.

As atividades passivas, como simplesmente ouvir uma palestra ou ler sem discussão, podem ser menos eficazes, pois os alunos têm menos oportunidades de se envolverem ativamente para construir seu próprio entendimento. Quando os estudantes estão envolvidos na aprendizagem, participando de

divulgação, colaborando em projetos ou fazendo perguntas, eles tendem a aprender de maneira mais eficaz. Essa interação social ativa ajuda a fortalecer o entendimento, promovendo a troca de ideias e estímulos do pensamento crítico.

Em outras palavras, o aprendizado e o desenvolvimento das habilidades humanas não são determinados apenas pela genética, mas são profundamente influenciados pelo ambiente e pelas interações sociais. O cérebro humano não é predefinido por um programa rígido e linear, pelo contrário, é altamente adaptável e suscetível a mudanças ao longo de toda a vida, pois “o ser humano vai sendo moldado a partir da conexão com outros cérebros, dos relacionamentos afetivos, das trocas significativas, dos embates e desafios impostos pelo convívio social” (Amaral; Guerra, 2020, p. 109).

O quarto princípio apresenta o uso da tecnologia e seus impactos no modo como os indivíduos processam e armazenam informações. O ser humano é criador da tecnologia, o que faz com que ela mesma o modifique. E assim, ao longo de nossa evolução, as mudanças na estrutura e no funcionamento do cérebro possibilitaram a criação de recursos tecnológicos, como ferramentas simples, bem como sistemas matemáticos, linguagem oral e escrita, trazendo, por sua vez, transformações ao cérebro humano.

Contudo, confiar cegamente na tecnologia como uma espécie de "memória externa" pode levar a uma redução no esforço de aprendizado e no processamento superficial das informações. Amaral e Guerra (2020, p. 120) apontam que o uso da tecnologia na educação deve ser empregado de maneira equilibrada e estratégica. Os autores ainda ressaltam que a preocupação é entender e avaliar tanto os aspectos positivos quanto os negativos da tecnologia em relação à aprendizagem.

Compreender as vantagens que uma tecnologia pode proporcionar à educação em ambientes cada vez mais digitais

> pode contribuir para que os estudantes não apenas consumam, mas também criem conteúdo digital. Atualmente, existem inúmeros aplicativos e ferramentas que permitem aos estudantes escrever, gravar, filmar, criar, projetar e codificar usando mídia digital (Amaral; Guerra, 2020, p. 124).

O sucesso no processamento e armazenamento das informações depende da qualidade das operações cognitivas mobilizadas e da forma como serão recebidas pelos alunos, fatores esses que precisam encorajá-los a aprofundarem o pensamento, a considerar cada perspectiva e a fazer conexões.

Essa interpretação ativa permite que os estudantes tirem o máximo proveito da internet e evitem apenas arranhar a superfície das informações disponíveis, promovendo uma mentalidade proativa para explorar o potencial da tecnologia, os desafios e as oportunidades para o desenvolvimento do pensamento crítico e da criatividade.

O quinto princípio destaca que a emoção desempenha um papel fundamental na orientação da aprendizagem. O funcionamento do cérebro envolve uma relação de interdependência e cooperação entre a cognição e a emoção, porém, esse processo não pode simplesmente se separar da razão e da emoção, pois elas trabalham juntas de maneira integrada a fim de moldar nossas experiências e tomadas de decisões. Essa compreensão mais atualizada da mente humana nos ajuda a perceber que a construção de memórias, a realização de pensamentos e a tomada de decisões significativas são todas impossíveis sem a influência das emoções.

Em essência, as emoções desempenham um papel crucial na determinação de como, o que e por que as pessoas pensam, do que lembram e aprendem. Além disso, as emoções desempenham um papel significativo na motivação e na orientação das decisões, seja influenciando as escolhas no momento da tomada de decisão ou antecipando as emoções que resultarão na decisão. De acordo com Amaral e Guerra (2020), as emoções decorrentes de situações estressantes e ansiosas podem ter um impacto negativo na capacidade de aprendizagem.

Considerar que as emoções são fundamentais na forma como os estudantes acessam, processam, consolidam e recuperam informações e experiências está intrinsecamente ligado aos processos de meta-aprendizado, referindo-se aos processos internos (cognitivos e emocionais) que influenciam como avaliar e influenciar o próprio aprendizado.

Abordar as emoções na sala de aula implica projetar estratégias pedagógicas que reconheçam e habilitem os estudantes a lidar de maneira intencional com os fatores emocionais que afetam sua capacidade de aprender,

> [...] as habilidades socioemocionais, como abertura ao novo, empatia, flexibilidade e resiliência, serão cada vez mais necessárias. Elas regulam os pensamentos e comportamentos, pois relacionam-se principalmente com o modo como as pessoas gerenciam suas emoções, percebem a si mesmas e envolvem-se com outras pessoas (Amaral; Guerra, 2020, p. 131).

Essa abordagem não apenas enriquece a experiência educacional, mas também capacita os alunos a se tornarem aprendizes mais independentes e práticos, uma vez que eles compreendem que podem gerenciar suas emoções em relação ao aprendizado.

O sexto princípio aponta que a motivação ativa o cérebro em direção à aprendizagem. A motivação intrínseca envolve a orientação natural das pessoas para se envolverem em ações específicas, mesmo na ausência de recompensas ou incentivos externos. Esses comportamentos motivados criam intrinsecamente sentimentos de satisfação e prazer.

Além disso, a motivação está ligada à atividade de áreas específicas que avaliam o valor de uma experiência e determinam se ela é suficientemente satisfatória para ser repetida e mantida ao longo do tempo, e “a oportunidade de escolha contribui para melhor desempenho em determinada tarefa. Ter oportunidade de fazer escolhas é um aspecto central na motivação, pois ela permite a seleção da experiência que tem mais valor, entre outras alternativas” (Amaral; Guerra, 2020, p. 135).

A habilidade de antecipar a satisfação de uma experiência é o que impulsiona a motivação, e ter a opção de escolha para melhorar o desempenho em uma tarefa específica permite selecionar a experiência mais útil dentre várias alternativas disponíveis.

O interesse despertado por novas informações e situações aciona o sistema de recompensa, fortalecendo suas conexões com o hipocampo. Esse processo favorece a recuperação da memória em relação a esses estímulos, e, conforme apontam Amaral e Guerra (2020), a curiosidade cria uma motivação interior que, por sua vez, afeta o modo como se processam as informa-

ções na memória, podendo, ainda, melhorar significativamente o seguimento da aprendizagem.

A exigência de adquirir conhecimentos continuará ao longo da vida, e assim o processo de aprendizagem não se encerra após a conclusão do ensino médio ou mesmo ao final da graduação, uma vez que a demanda por novos conhecimentos persistirá devido à constante evolução. Portanto, a compreensão dos estímulos e a manutenção da motivação para a aprendizagem em todas as etapas do desenvolvimento humano é indispensável.

O sétimo princípio ressalta a atenção como ponte para a aprendizagem. É ela que permite distinguir e escolher o que processar e filtrar o que é relevante. Sendo assim, ela atua como uma chave para acessar e armazenar informações, pois, sem atenção, as informações não são registradas nem aprendidas.

Para os educadores, garantir que os alunos prestem atenção é o primeiro desafio em sala de aula, já que o foco da concentração é essencial para o sucesso da aprendizagem. O cérebro tem predisposição natural para focar a atenção, e isso é possível graças à sua evolução, que transformou suas estruturas e funções para perceber o ambiente em que está inserido e se adaptar conforme a necessidade. A pesquisa de Amaral e Guerra (2020, p. 143) explica que:

> a chave dessa porta é a motivação. Dificilmente um estudante prestará atenção em informações que ele não compreende, que não sejam significativas para ele e que não tenham alguma relação com o seu arquivo de experiências ou com seu cotidiano (Amaral; Guerra, 2020, p. 143).

A realidade é que os seres humanos possuem certa tendência a se acostumar rapidamente com o ambiente. Os apontamentos feitos por Amaral e Guerra (2020, p. 143) sugerem que incluir atividades que desempenhem um papel ativo, em vez de apenas observar, promove o protagonismo e impulsiona o engajamento, elevando, dessa forma, o nível da atenção.

O cérebro responde aos estímulos e, assim, faz com que a atenção se consolide a partir da qualidade das motivações; por isso, é importante a escolha de estímulos apropriados a fim de reduzir os elementos que causam a dis-

tração. Fatores como ruídos, barulhos ou materiais na sala podem gerar distração e dificultar o foco da atenção.

O oitavo princípio revela que o cérebro não é capaz de realizar múltiplas tarefas ao mesmo tempo com eficiência. Até atividades simples, como ouvir música enquanto faz a lição de casa, podem dispersar a atenção e prejudicar a memória, já que o cérebro não processa dois estímulos ao simultaneamente, alternando entre eles. Isso resulta em um desempenho inferior em testes de atenção e memória de trabalho para pessoas que fazem muitas coisas ao mesmo tempo, devido à dificuldade em manter o foco e ignorar distrações.

A capacidade de reter informações também é afetada, uma vez que a atenção desempenha um papel crucial na formação de memórias. Isso tem se tornado um desafio significativo para os alunos que tentam se concentrar em suas atividades escolares, afetando negativamente o processo de aprendizagem, visto que “crianças e jovens estão em pleno processo de desenvolvimento e, quanto mais eles reforçam o comportamento multitarefa, mais vão perdendo a capacidade de pensar profundamente” (Amaral; Guerra, 2020, p. 145).

Quando o cérebro não consegue lidar com dois estímulos simultâneos, o comportamento multitarefa prejudica a atenção, afeta a memória de trabalho, resultando na perda de foco, dificultando a compreensão da leitura e prejudicando negativamente o processo de aprendizagem.

O nono princípio indica que a aprendizagem ativa exige tempo para se consolidar na memória, e isso é essencial para a retenção duradoura do conhecimento, pois exige um maior envolvimento cognitivo e emocional por parte do aluno em comparação com métodos de aprendizado passivos. Isso permite que os alunos possam recordar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar informações, situações, problemas e ideias.

Para que as memórias sejam construídas, o cérebro passa por processos de codificação, repetição, elaboração e recordação das informações recebidas, o que resulta na consolidação dessas memórias por meio da reorganização e fortalecimento das conexões neurais, tornando-as mais duradouras. A

exposição a uma variedade de estímulos também contribui para a formação mais eficaz de memórias e um melhor desempenho na aprendizagem, demonstrando que “não aprendemos de um dia para o outro. Aprendizagem requer tempo, esforço e investimento cognitivo e emocional do estudante” (Amaral; Guerra, 2020, p. 155).

Portanto, a repetição diversificada desempenha um papel importante na elaboração e consolidação de informações e experiências na memória. Além disso, é mais fácil incorporar novas informações quando elas estão relacionadas ao conhecimento já existente, destacando a relevância da integração do conhecimento prévio durante o processo de aprendizagem.

O décimo princípio estabelece relação entre a capacidade de autorregulação e da metacognição, que desempenham um papel fundamental no aprimoramento da aprendizagem, isto é, atuando de maneira que a autorregulação se refere à habilidade de controlar e monitorar emoções e comportamentos, o que permite interações mais complexas com os outros de acordo com as normas sociais. Por outro lado, a metacognição envolve o processo de autoconsciência e monitoramento do pensamento.

Autorregulação e metacognição estão intimamente relacionadas no cérebro, envolvendo de forma interdependente,

> as capacidades de monitorar o comportamento, planejar estratégias e solucionar problemas aumentam gradativamente, o que possibilita exercitar a aprendizagem autorregulada desde o início da escolarização e aperfeiçoá-la durante os anos subsequentes (Amaral; Guerra, 2020, p. 159).

Nesse sentido, a aprendizagem vai além de simplesmente seguir o que é ensinado pelo professor, completar exercícios e fazer provas de acordo com o calendário escolar. Amaral e Guerra (2020, p. 161) indicam que, quando os alunos expressam suas ideias verbalmente, por escrito ou por meio de desenhos, estão aprimorando seu pensamento e compreensão, afinal, a autorregulação da aprendizagem está ligada a níveis mais elevados de motivação e autoconfiança. Para cultivar a autonomia dos alunos, é essencial que esse objetivo seja o foco central da abordagem pedagógica.

O décimo primeiro princípio destaca que quando o corpo está envolvido, a aprendizagem se torna mais eficaz. O cérebro faz parte do nosso corpo, e embora pareça controlá-lo, na realidade, é o corpo como um todo que estimula o cérebro. É por meio do corpo que se vivenciam, processam e armazenam as experiências as quais moldam o cérebro, criando conexões neurais por meio da neuroplasticidade.

Além disso, o corpo desempenha um papel importante na geração de emoções; ao agir e interagir, experimenta-se emoções que desempenham um papel central nos processos de atenção, motivação e memória.

A aprendizagem depende da interação mútua entre o cérebro e todas as partes do corpo. Amaral e Guerra (2020) afirmam que a inclusão do movimento em tarefas de aprendizagem demonstra benefícios cognitivos, influenciando positivamente o processo de aprendizado ao conferir significado ao conteúdo.

O décimo segundo princípio aborda a criatividade como um processo que reorganiza as conexões adquiridas do conhecimento, exercitando o cérebro dos alunos, envolvendo combinações e informações existentes para gerar ideias. Os seres humanos têm uma evidente capacidade criativa acerca das experiências no decorrer da vida, seja ao conceber ideias inovadoras ou ao resolver problemas. Mesmo que o processo seja complexo, Amaral e Guerra (2020) reconhecem que a criatividade não é uma característica congênita, que alguns trazem em sua bagagem genética e outros não, mas uma habilidade que pode e deve ser desenvolvida, considerando as características individuais que tornam as pessoas singulares.

A criatividade é o resultado da atividade de diferentes circuitos cerebrais que se reorganizam e se adaptam com base nas experiências e interações sociais. Portanto, todos têm o potencial de serem criativos, mas é necessário desenvolver essa habilidade, e a educação desempenha um papel importante dentro desse processo.

A capacidade criadora é um fenômeno complexo e dinâmico que está relacionado a vários processos mentais acionados e influenciados pelas interações sociais, emoções, descobertas, problemas e desafios do mundo real

que são enfrentados. Amaral e Guerra (2020) associam que, ao incorporar a criatividade em seu processo de aprendizagem, o indivíduo adquire o conhecimento de maneira única e o aplica na geração de novas formas de expressão e realização.

Dessa forma, capacita-se os alunos a irem além de uma mera reprodução ou memorização de informações, incentivando-os a formular perguntas originais, encontrar soluções criativas para problemas, realizar projetos inovadores e elaborar reflexões e textos criativos.

Todas as diretrizes e sugestões mencionadas anteriormente têm o propósito de fomentar a criatividade na educação e como ela “se expressa nas atividades que despertam o nosso interesse e nos impulsionam a criar. Todas as crianças e jovens têm talentos e interesses especiais que precisam ser notados e nutridos para que se desenvolvam bem na escola e em momentos posteriores de suas vidas” (Amaral; Guerra, 2020, p. 176).

Constata-se que a essência da criatividade reside em produzir associações, unir imagens, incorporar conhecimentos e entrelaçar conceitos. No entanto, a abordagem da escola tem frequentemente sido contrária a isso, pois, em vez de encorajar os alunos a estabelecerem conexões entre elementos, a instituição de ensino tem promovido um pensamento fragmentado, o que dificulta a expressão da criatividade no processo de aprendizagem.

Ao serem apresentados os doze princípios fundamentais da neurociência que delineiam métodos para inovar e potencializar a aprendizagem, reforça-se que a capacidade de transformação do cérebro pelo processo educacional acontece respeitando a singularidade de cada mente e enfatizando a importância das interações sociais.

Dessa maneira, ao ser explorado o campo do processo de aprendizagem, é possível inovar com o uso de maneira estratégica os princípios da neurociência, que contribuem para o sucesso da aprendizagem, tal como as emoções desempenham um papel crucial na orientação da aprendizagem enquanto a motivação intrínseca ativa áreas cerebrais específicas.

Do mesmo modo que a atenção é vista como uma ponte essencial para o aprendizado, com destaque para os desafios da multitarefa, considera-se

que a aprendizagem ativa é vital para a retenção duradoura do conhecimento, e a autorregulação e metacognição são destacadas como ferramentas essenciais.

Conclui-se que a necessidade de métodos educacionais que valorizem a singularidade, motivem intrinsecamente, promovam interações sociais e reconheçam a importância da criatividade no processo de aprendizagem se faz imprescindível. A educação deve ser uma experiência dinâmica, adaptativa e estimulante, capaz de moldar não apenas o conhecimento intelectual, mas também as habilidades socioemocionais e a criatividade, preparando os alunos para os desafios contínuos da aprendizagem ao longo da vida.

Considerações finais

Conclui-se que a necessidade de métodos educacionais que valorizem a singularidade, motivem intrinsecamente, promovam interações sociais e reconheçam a importância da criatividade no processo de aprendizagem se faz imprescindível. A educação deve ser uma experiência dinâmica, adaptativa e estimulante, capaz de moldar não apenas o conhecimento intelectual, mas também as habilidades socioemocionais e a criatividade, preparando os alunos para os desafios contínuos da aprendizagem ao longo da vida.

A adaptação às necessidades individuais dos alunos, considerando diversas concepções de aprendizagem, emerge como um elemento crucial para a eficácia do ensino. Reconhecer que a personalização e a flexibilidade pedagógica desempenham um papel fundamental na promoção do aprendizado significativo e no desenvolvimento de uma educação mais inclusiva e eficiente permite, dentro desse contexto, personalizar a educação que emerge como um elemento essencial para o sucesso do ensino.

A pesquisa sugere que uma compreensão adequada dos princípios da neurociência que se aplicam à educação possibilita a busca por soluções mais eficazes que atendam às necessidades individuais dos estudantes no processo de aprendizagem. Considerando as influências das diversas práticas pedagógicas, essa fusão entre neurociência e educação proporcionou para a pes-

quisa um maior entendimento sobre os obstáculos que podem facilitar esse processo.

De modo a realizar estudos mais aprofundados, seria benéfico examinar as práticas pedagógicas nas quais esses princípios estão explícitos e observar seu impacto na aquisição e retenção de informações pelos alunos. Estudos adicionais podem investigar o desenvolvimento de intervenções específicas que aprimorem a comunicação entre educadores e estudantes, considerando as particularidades das teorias de aprendizagem.

A integração de princípios neurocientíficos na educação pode promover um avanço inclusivo, permitindo que os educadores atendam a uma variedade de estilos de aprendizagem e desafios cognitivos. A interconexão da neurociência com a educação oferece oportunidades promissoras para otimizar o processo educacional, melhorando o engajamento, a retenção de informações e o desempenho dos alunos.

Conclui-se que este estudo evidencia, para além dos anos iniciais da educação básica, as descobertas da neurociência e como ela pode ser aplicada de forma eficaz em diferentes níveis de ensino, promovendo o desenvolvimento cognitivo e a motivação dos alunos ao longo de sua jornada educacional. Dessa forma, a colaboração entre as áreas de neurociência e educação permite uma união de conhecimentos com potencial para revolucionar a maneira como se trata o ensino e a aprendizagem.

Referências

AMARAL, A. L. N.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação**: olhando para o futuro da aprendizagem. Brasília: SESI; DN, 2020.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

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

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.