



A NEUROCIÊNCIA E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM DOS ADOLESCENTES

NEUROSCIENCE AND THE INITIAL TRAINING OF TEACHERS FOR THE DEVELOPMENT OF ADOLESCENT LEARNING

 Nádja Luana Barros Cavalcanti Oliveira

Mestra em Educação e Diversidade
Universidade do Estado da Bahia – UNEB
Jacobina, Bahia – Brasil
luana.cavalcanti3@hotmail.com

 Jacy Bandeira Almeida Nunes

Doutora em Geografia
Universidade do Estado da Bahia – UNEB
Jacobina, Bahia – Brasil
jbnunes@uneb.br

Resumo: Nas últimas décadas tem-se identificado discussões e investigações relacionadas à neurociência no âmbito educacional. Este estudo objetivou desvelar a compreensão dos efeitos que estudos anteriores apontam sobre a incorporação dos conhecimentos da neurociência educacional na formação inicial de professores para o desenvolvimento da aprendizagem dos adolescentes. Realizou-se revisão sistemática de literatura qualitativa, com recorte temporal de 2017 a 2023, no contexto das teses e dissertações encontradas com critérios específicos de inclusão e exclusão no Periódico CAPES. Os descritores utilizados foram neurociência educacional e/ou formação inicial de professores associada ao processo de aprendizagem de adolescentes; e a análise foi realizada pelo conteúdo. Os resultados indicaram que a incorporação da neurociência na educação pode ter impactos positivos no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos e reforçam a importância da neurociência educacional na formação inicial de professores, indicando caminhos para uma educação mais efetiva que considere os aspectos cognitivos, emocionais e sociais dos adolescentes.

Palavras-chave: ensino; formação docente; Neurociência educacional.

Abstract: In recent decades, discussions and investigations related to neuroscience in the educational field have been identified. This study aimed to unveil the understanding of the effects that previous studies point out regarding the incorporation of educational neuroscience knowledge into the initial training of teachers for the development of adolescent learning. A systematic review of qualitative literature was conducted, covering the period from 2017 to 2023, within the context of theses and dissertations found with specific inclusion and exclusion criteria in the CAPES Journal. The descriptors used were educational neuroscience and/or initial teacher training associated with the adolescent learning process, and the analysis was conducted through content analysis. The results indicated that the incorporation of neuroscience into education can have positive impacts on the development of student learning and reinforce the importance of educational neuroscience in the initial training of teachers, indicating pathways for more effective education that consider the cognitive, emotional, and social aspects of adolescents.

Keywords: teaching; teacher training; educational neuroscience.

Para citar – ABNT NBR 6023:2018

OLIVEIRA, Nádja Luana Barros Cavalcanti; NUNES, Jacy Bandeira Almeida. A neurociência e a formação inicial de professores para o desenvolvimento da aprendizagem dos adolescentes. *Cadernos de Pós-graduação*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 299-306, jul./dez. 2024: <https://doi.org/10.5585/cpg.v23n2.26722>

1 Introdução

Ao longo dos últimos anos, a neurociência tem despertado o interesse de pesquisadores e educadores que buscam aprimorar a formação docente e, conseqüentemente, a qualidade das aprendizagens. Neste artigo, partimos das seguintes perguntas: qual a compreensão dos efeitos que os estudos anteriores apontam sobre a incorporação dos conhecimentos da neurociência educacional na formação inicial de professores para o desenvolvimento da aprendizagem dos adolescentes?

É importante ressaltar que a neurociência educacional ainda é um campo em desenvolvimento e que nem todas as descobertas podem ser prontamente traduzidas em estratégias práticas de ensino. Além disso, a implementação efetiva dos princípios da neurociência educacional requer uma abordagem multidisciplinar que integre conhecimentos da neurociência, psicologia cognitiva e pedagogia. Portanto, é essencial que os professores recebam formação nesse campo para que possam aplicar com sucesso os conhecimentos da neurociência educacional em sua prática pedagógica.

Durante a adolescência, ocorrem mudanças significativas no pensamento e raciocínio, como o desenvolvimento de habilidades de pensamento abstrato, planejamento, autorreflexão e pensamento crítico. Os adolescentes também passam por mudanças sociais e emocionais, desenvolvendo identidades, buscando independência e autonomia, experimentando variações de humor e emoções intensas, e desenvolvendo relacionamentos mais complexos com seus pares. Essas transformações podem dificultar as interações nos espaços educativos e, conseqüentemente, o desenvolvimento das aprendizagens.

O objetivo geral do estudo foi desvelar a compreensão dos efeitos que estudos anteriores apontam sobre a incorporação dos conhecimentos da neurociência educacional na formação inicial de professores para o desenvolvimento da aprendizagem de adolescentes.

Partimos do pressuposto de que os estudos anteriores servem como base para identificar o que a literatura científica já apontou sobre a temática, oferecendo informações sobre as possíveis vantagens e desvantagens dessa incorporação, além de elucidar práticas e estratégias específicas que se mostram mais eficazes.

Defendemos que, ao considerar os resultados da revisão sistemática sobre os efeitos da incorporação dos conhecimentos da neurociência educacional na formação de professores, é possível identificar a influência da neurociência no processo de ensino-aprendizagem dos adolescentes. Nessa perspectiva, temos como objetivo específico analisar os impactos da incorporação dos conhecimentos da neurociência na motivação, no engajamento, no desempenho acadêmico e no bem-estar dos alunos nessa faixa etária.

A ideia central é que a incorporação dos conhecimentos da neurociência educacional pode auxiliar os professores a desenvolverem estratégias de ensino mais adequadas e eficientes, levando em consideração as características cerebrais e comportamentais dos adolescentes, otimizando assim o processo de aprendizagem. Para alcançar esses objetivos, utilizamos como contexto de pesquisa as produções científicas disponíveis no banco de teses e dissertações digitais, e periódicos publicados no portal CAPES, com recorte temporal de 2017 a 2023.

1.1 O processo de ensino-aprendizagem dos adolescentes no espaço escolar

A escola é um universo de aprendizado onde conhecimento, professores e alunos convergem em um espaço dedicado ao desenvolvimento de competências, experiências culturais, relações sociais e, ocasionalmente, conexões afetivas. Nesse ambiente, a interação entre diferentes concepções de adolescência e as práticas de ensino adotadas influencia significativamente o processo de ensino e aprendizagem. A maneira como os professores conduzem suas práticas pedagógicas e as formas como os alunos se engajam nessas atividades podem impactar positiva ou negativamente o desenvolvimento educacional.

Assim, compreender a adolescência na contemporaneidade é crucial para moldar abordagens de ensino que não apenas transmitem conhecimento, mas também promovem mudanças comportamentais significativas nos alunos, facilitando um aprendizado mais profundo e enriquecedor. Gutierrez (2003) oferece uma perspectiva aprofundada sobre a adolescência, considerando-a não apenas como uma fase de transição biológica, mas como um fenômeno cultural e psicológico profundamente enraizado nos processos de modernidade.

[...] o tempo da adolescência surge como fruto da modernidade, dos movimentos históricos e sociais, forçando, por sua vez, alterações e transformações significativas na subjetividade. Trata-se de uma operação psíquica no interior de cada subjetividade, em equivalência aos processos simbólicos de “adultificação” presentes nas sociedades tradicionais. [...] a adolescência passou a fazer parte constitutiva da subjetividade moderna, daí sua importância como tema de estudo no campo da psicanálise (Gutierrez, 2003, p. 29).

A visão do autor destaca a adolescência como um produto das transformações históricas e sociais que caracterizam a modernidade, implicando uma reconfiguração significativa da subjetividade individual. A análise de Gutierrez (2003) ressalta três aspectos principais.

Primeiro, a concepção da adolescência como um fruto da modernidade sugere que esta fase da vida é, em grande parte, uma construção social e cultural. Na pré-modernidade, a passagem da infância para a idade adulta era marcada por rituais de iniciação e uma transição relativamente rápida para os papéis e responsabilidades adultas. Com a modernidade, surgem novas estruturas sociais,

econômicas e políticas, que prolongam essa transição, criando um espaço distinto para a adolescência. Este período passa a ser visto como uma fase de desenvolvimento psicológico, emocional e social, marcada por intensas transformações e pela busca de identidade (Gutierra, 2003, p. 29).

Segundo, o autor aponta para "alterações e transformações significativas na subjetividade" como características centrais da adolescência. Isso implica uma reorganização interna da psique, onde o adolescente se engaja em processos de reflexão e questionamento que são fundamentais para a formação da identidade pessoal. Para Gutierrez (2003), essa "operação psíquica" é comparada aos processos de "adultificação" das sociedades tradicionais, sugerindo que, embora os contextos e manifestações possam diferir, o objetivo subjacente de transição para a fase adulta permanece constante.

Terceiro, o autor destaca que a importância atribuída à adolescência na subjetividade moderna justifica seu lugar de destaque no campo da psicanálise. Ao considerar a adolescência como uma fase constitutiva da subjetividade moderna, a psicanálise reconhece a necessidade de abordar os desafios únicos que os adolescentes enfrentam, como a formação da identidade, a gestão de novas formas de desejo e relacionamento, e a negociação de expectativas sociais e familiares.

Gutierra (2003) ressalta a adolescência como um período de intensa formação e transformação subjetiva, moldado por condições específicas e contextuais. Essa perspectiva enfatiza a necessidade de abordagens sensíveis e informadas para apoiar os adolescentes através das complexidades deste estágio de desenvolvimento. Ao fazer isso, ele também destaca a contribuição valiosa da psicanálise e de outras disciplinas psicológicas para a compreensão e o apoio à adolescência na contemporaneidade.

Além disso, Gutierrez (2003) destaca que a motivação dos adolescentes desempenha um papel importante em seu engajamento e, conseqüentemente, no desenvolvimento da aprendizagem. Os adolescentes são mais propensos a se envolverem em atividades quando têm interesse pessoal, veem relevância aplicada em seu cotidiano e recebem feedback positivo e encorajamento.

Num estudo exploratório, Schoen-Ferreira, Aznar-Farias e Silveira (2003) abordam a complexidade do desenvolvimento da identidade pessoal durante a adolescência, destacando-a como uma fase crucial na transformação do indivíduo em um adulto maduro e produtivo. Através das contribuições de diversos teóricos, o texto explora as dimensões, influências e variações no processo de formação da identidade, bem como suas implicações comportamentais. Dentre as principais ideias defendidas no texto, destacamos:

- **Importância da identidade pessoal:** a construção da identidade é vista como a tarefa central da adolescência, envolvendo a definição de quem a pessoa é, seus valores e as direções que

deseja seguir na vida.

- Influências na formação da identidade: a identidade é influenciada por fatores intrapessoais (como capacidades inatas e características da personalidade), interpessoais (identificações com outras pessoas) e culturais (valores sociais aos quais o indivíduo está exposto).
- Percepção de continuidade: ter uma identidade pessoal envolve perceber-se como o mesmo indivíduo ao longo do tempo e do espaço, e ser reconhecido por outros dessa maneira.
- Implicações comportamentais: problemas de comportamento podem estar relacionados ao processo de construção de identidade, especialmente durante períodos de crise ou exploração.
- Variações no desenvolvimento da identidade: o desenvolvimento da identidade pessoal pode seguir caminhos diferentes, dependendo de características individuais e sociais.
- Perspectiva evolutiva: a adolescência é destacada como um período de significativas transformações na identidade, impulsionadas por fatores biológicos, cognitivos e sociais.

Os autores defendem que a adolescência é um período crítico para o desenvolvimento da identidade pessoal, influenciado por uma gama de fatores e caracterizado por uma dinâmica de exploração e comprometimento. A compreensão desses processos é essencial para apreciar a complexidade do crescimento psicológico durante esta fase da vida e, conseqüentemente, no desenvolvimento da aprendizagem.

A problematização realizada por Ramos e Nascimento (2019) em relação ao desenvolvimento da aprendizagem dos adolescentes no Brasil destaca uma série de desafios enfrentados pelos alunos dos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano). Apesar de a legislação brasileira, como o Plano Nacional de Educação (PNE) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), garantir o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento, bem como o acesso e a permanência com sucesso na escola, a realidade apresentada é preocupante. Os autores apontam para problemas persistentes de abandono, reprovação e evasão escolar, além de elevadas taxas de distorção idade/ano, que refletem um cenário de não aprendizagem significativa.

A contribuição da problematização para a compreensão do desenvolvimento da aprendizagem dos adolescentes no Brasil pode ser sintetizada em três pontos principais. Primeiro, os desafios, que Ramos e Nascimento (2019) destacam, referem-se à discrepância entre os objetivos educacionais estabelecidos pela legislação e a realidade enfrentada nas escolas. Isso inclui a dificuldade em manter os adolescentes na escola e assegurar seu aprendizado efetivo.

Os autores evidenciam a complexidade dos desafios estruturais, como a distorção

idade/ano, que demanda soluções inovadoras e adaptadas à realidade dos estudantes. Em segundo lugar, a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras: os autores ressaltam a importância de práticas pedagógicas que possam atender às necessidades específicas dos adolescentes com defasagem de aprendizado. Isso implica a adoção de estratégias de aceleração de estudos e a reorganização do trabalho escolar, visando à superação dos insucessos pedagógicos. Em terceiro lugar, o foco na qualidade da educação: ao discutir os resultados das avaliações nacionais e internacionais, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), a problematização sublinha a necessidade de melhorar a qualidade da educação.

Em suma, a problematização oferecida por Ramos e Nascimento (2019) contribui para a compreensão dos desafios enfrentados na educação de adolescentes no Brasil. Ela evidencia a urgência de políticas e recursos dedicados aos anos finais do ensino fundamental, a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras e focadas na superação de insucessos, e a importância de uma educação de qualidade que possa garantir o desenvolvimento integral dos estudantes. Essa análise crítica é fundamental para orientar esforços no sentido de promover uma educação mais inclusiva, equitativa e eficaz para todos os adolescentes brasileiros.

Cosenza e Guerra (2011) apontam que crianças e adolescentes não estão sendo estimulados a desenvolver suas funções executivas pela maioria das escolas. Por isso, torna-se necessário um ensino com estratégias que propiciem o desenvolvimento dessas funções, que oportunizem uma real aprendizagem. Para os autores, "o verdadeiro educador deve ter como objetivo ajudar o aprendiz a atingir o estágio mestre, criando condições para que ele se desenvolva em termos de planejamento, desempenho, compreensão e expressão" (Cosenza; Guerra, 2011, p. 94).

Faz-se importante trazer para este estudo a compreensão sobre o desenvolvimento da aprendizagem de adolescentes, pois entende-se que o adolescente é um ser em construção, que passa por diversos períodos de mudanças, acompanhadas de transformações corporais e amadurecimento cerebral que geram variantes comportamentais. Mudanças importantes para transformar o adolescente em um adulto autônomo, proativo, crítico e sensato para tomar decisões e fazer escolhas. Em contrapartida, no ambiente educacional, para que essas mudanças positivas e significativas no adolescente aconteçam, ele precisa ser desafiado. Pois,

Para que ele desenvolva sua capacidade de autorregulação e saiba reconhecer limites, mas que também saiba identificar oportunidades, avaliar riscos e refletir sobre os próprios erros. Se tudo é compulsório, não se aprende a lidar com a incerteza e adquirir um comportamento flexível. Se não há desafios e o ambiente é muito confortável, não há estímulo para mudar para melhor. Se não há tolerância aos erros, não se aprende a desenvolver respostas alternativas e inibir as indesejáveis (Cosenza; Guerra, 2011, p.94).

Os autores nos convidam a refletir sobre a importância de criar condições favoráveis para que os adolescentes possam se desenvolver de forma plena, equilibrando limites e desafios, e permitindo que eles aprendam com seus erros e desenvolvam estratégias próprias de autorregulação. Esse é um desafio fundamental para o desenvolvimento e a efetividade das aprendizagens no espaço escolar.

Nóvoa (2022), em uma obra recente sobre a educação pós-COVID-19, destaca que precisamos de uma educação pública que nos convide a ir além do que já somos, dos espaços que habitamos, para chegar cada dia mais longe. Ele enfatiza a importância de construir ambientes escolares propícios à aprendizagem em conjunto com pais, professores e comunidades, pois aprender não é um ato individual, mas requer o trabalho colaborativo e cooperativo do outro. Esta visão nos remete ao poder transformador da educação: "não há educação sem o desejo de poder ser outro alguém" (Nóvoa, 2022, p.42).

Acreditamos que a escola possa ser um lugar de desenvolvimento, formação e transformação do aluno em diversas dimensões: cognitivas, acesso aos conhecimentos, condutas de humanização e relações socioculturais. Deve ser um lugar de reflexão, (re)conhecendo o aluno como um ser histórico, social, portador de regras, limites, valores e utopias. No entanto, é um "ser" que busca na escola a oportunidade de aprender, sendo este também o objetivo do educador.

2 Metodologia

Enveredado por essas discussões, este estudo trata-se de uma revisão sistemática numa perspectiva qualitativa, que teve por objetivo analisar a produção científica na área de neurociência educacional, com foco na formação de professores para o desenvolvimento da aprendizagem de adolescentes. Vale conceituar:

A revisão sistemática (RS) é um método de síntese de evidências que avalia criticamente e interpreta todas as pesquisas relevantes disponíveis para uma questão particular, área do conhecimento ou fenômeno de interesse. Por se tratar de método explícito e sistemático para identificar, selecionar e avaliar a qualidade de evidências, as revisões sistemáticas são tipos de estudos produzidos por uma metodologia confiável, rigorosa e auditável (Brasil, 2012, p.11).

A citação de Brasil (2012) justifica de forma clara e objetiva nossa escolha da Revisão Sistemática como método para o presente trabalho. A Revisão Sistemática é apresentada como um método robusto e confiável para sintetizar evidências científicas sobre um determinado tema ou questão de pesquisa. Ao avaliar criticamente e interpretar todas as pesquisas relevantes disponíveis,

a Revisão Sistemática permite uma visão abrangente e aprofundada do conhecimento existente na área de interesse. O caráter explícito e sistemático do método, com critérios bem definidos para identificação, seleção e avaliação da qualidade das evidências, confere rigor e transparência ao processo, tornando-o auditável e replicável.

Características que fazem da Revisão Sistemática um caminho adequado e valioso para o estudo em questão, que busca compreender os efeitos da incorporação dos conhecimentos da neurociência educacional na formação inicial de professores para o desenvolvimento da aprendizagem de adolescentes, a partir da síntese das evidências disponíveis na literatura científica.

Delimitamos a análise com o recorte temporal de 2017 a 2023 e utilizamos os seguintes critérios de inclusão: idioma português e a existência do trabalho completo que possibilitasse a análise. As produções selecionadas foram: artigos, teses e ensaios, encontrados através da busca sistemática no Portal da CAPES (www.periodicos.capes.gov.br). A pesquisa foi realizada em três etapas: a busca das produções científicas com o uso dos descritores no Portal; a seleção das obras por abordarem as palavras-chave e aderirem à temática; e a sistematização e análise do conteúdo.

Na primeira etapa, realizou-se uma busca sistemática tendo como única fonte o portal do periódico. Os descritores utilizados foram: neurociência educacional, formação de professores, aprendizagem e adolescentes. Devido ao grande número de artigos na área, foram combinados os descritores de várias maneiras: "neurociência educacional e formação de professores"; "neurociência educacional e formação de professores e aprendizagem"; "neurociência educacional e formação de professores e aprendizagem e adolescentes"; "neurociência educacional e aprendizagem"; "neurociência educacional e aprendizagem e adolescentes"; "formação de professores e aprendizagem e adolescentes"; "aprendizagem e adolescentes".

Após a seleção dos temas, procedeu-se à análise dos resumos, excluindo aqueles que não contemplavam os critérios estabelecidos para o estudo. Neste momento, utilizou-se a abordagem qualitativa para qualificar e selecionar os textos para a posterior análise e construção dos dados coletados.

Para o levantamento das produções científicas, foram selecionados os seguintes gêneros textuais: artigos, teses, dissertações e ensaios, todos na área da educação, uma vez que o tema neurociência é abordado por outras áreas. Outro critério considerado foi o fato de os periódicos serem revisados por pares. Nessa classificação, foram excluídas pesquisas que não estavam dentro do recorte temporal de 2017 a 2023, bem como os estudos que não abordavam a temática da neurociência educacional com foco na formação de professores e/ou aprendizagem de adolescentes.

Segundo Bardin (2009), a técnica de sistematizar e analisar os dados coletados utilizando a análise de conteúdo pode ser definida como um conjunto de procedimentos sistemáticos de análise

de comunicação. Para tanto, foi realizada seguindo as orientações propostas por Gomes (2016), que afirmam que:

Dentre os procedimentos metodológicos da análise de conteúdo utilizados a partir da perspectiva qualitativa (de forma exclusiva ou não), destacamos as seguintes: categorização, inferência, descrição e interpretação. Esses procedimentos necessariamente não ocorrem de forma sequencial. Entretanto, em geral, costumamos, por exemplo: (a) decompor o material a ser analisado em partes (o que é parte vai depender da unidade de registro e da unidade de contexto que escolhermos); (b) as partes em categorias; (c) fazer uma descrição do resultado da categorização (expondo os achados encontrados na análise); (d) fazer inferências dos resultados (lançando-se mão de premissas aceitas pelos pesquisadores); (e) interpretar os resultados obtidos com auxílio da fundamentação teórica adotada. Observamos que nem toda análise de conteúdo segue essa trajetória. O caminho a ser seguido pelo pesquisador vai depender dos propósitos da pesquisa, do objeto de estudo, da natureza do material disponível e da perspectiva teórica por ele adotada (Gomes, 2016, p. 79).

Após a leitura, sistematização e análise das produções selecionadas, estas foram classificadas em duas categorias teóricas previamente definidas. O estudo concentrou-se nos princípios e implicações dos estudos da neurociência educacional, bem como nas contribuições para o desenvolvimento e efetividade da aprendizagem dos adolescentes na formação de professores.

2.1 Mapeamento dos achados

Para este estudo de revisão sistemática, foram elencados 23 trabalhos referentes ao período delimitado, sendo 21 artigos, 01 tese e 01 ensaio. Porém, para a coleta dos dados, foram utilizados apenas 08. A seguir, apresentamos os resultados dos artigos que foram analisados minuciosamente em sua coleta, incluindo os descritores utilizados para a busca simples e avançada.

2.2 Descrição dos estudos

As produções científicas analisadas são provenientes de diferentes instituições de ensino superior brasileiras, abrangendo diversas regiões do país. Observa-se (quadro 01) a presença de universidades das regiões Sul (PUCRS e UNIARP), Sudeste (UFTM, UFSCar, FEUSP e UNICAMP) e Norte (UFPA). Essa distribuição espacial indica que a temática tem sido objeto de estudo em diferentes contextos acadêmicos na maior parte do país, sugerindo um interesse inicial e crescente pela neurociência educacional e suas implicações para a formação de professores e a aprendizagem de adolescentes em âmbito nacional.

Tomando como referência o recorte temporal na análise, é possível apontar que os estudos analisados foram publicados entre 2017 e 2021, com uma concentração maior de publicações no

ano de 2018. Esse dado sugere que a temática tem ganhado destaque nos últimos anos, possivelmente impulsionada pelos avanços nas pesquisas em neurociência e sua interface com a educação. A presença de estudos mais recentes, como os de 2021, indica que o interesse pela temática se mantém atual e relevante no cenário acadêmico brasileiro.

Em relação às temáticas, apontamos que as produções abordam diferentes aspectos relacionados à neurociência educacional, formação de professores e aprendizagem de adolescentes. Alguns estudos focam na aproximação entre neurociência e educação, discutindo as contribuições e desafios dessa interface (Richter, 2018; Patrício; Ribeiro, 2021). Outros trabalhos enfatizam a importância de integrar conhecimentos neurocientíficos na formação inicial de professores, destacando o papel das emoções nesse processo (Gomes; Colombo Junior, 2018; Mourthé Júnior; Lima; Padilha, 2018; Carvalho; Villas Boas, 2018).

Além disso, o Quadro 01 indica que há estudos que abordam a perspectiva dos estudantes sobre o processo de ensino-aprendizagem (Santos *et al.*, 2017) e a teoria de Piaget como referencial para compreender o desenvolvimento cognitivo de adolescentes e adultos (Yamazaki; Yamazaki; Labarce, 2019). Por fim, um estudo de caso discute os problemas escolares, a medicalização e as singularidades dos adolescentes, trazendo contribuições da pesquisa/intervenção de orientação psicanalítica (Fonseca; Assis; Santiago, 2021).

Quadro 1 - As produções científicas analisadas

Nº	AUTOR (A)	TÍTULO	UES	ANO
1	Luciana Richter	Aproximações entre neurociência e educação: algumas considerações a partir de metanálise qualitativa.	PUCRS	2018
2	Aline Resende Gomes; Pedro Donizete Colombo Junior	Diálogos necessários: neurociência, emoções e a formação inicial de professores	UFTM	2018
3	Carlos Alberto Mourthé Júnior, Valéria Vernaschi Lima; Roberto de Queiroz Padilha.	Integrando emoções e racionalidades para o desenvolvimento de competência nas metodologias ativas de aprendizagem.	UFSCar	2018
4	Táís Kozlakowski Patrício; Cintya Regina Ribeiro.	Neurociência e outras modulações subjetivas em educação: um estudo a partir da revista Nova Escola	FEUSP	2021

Nº	AUTOR (A)	TÍTULO	UES	ANO
5	Diego de Carvalho; Cyrus Antônio Villas Boas.	Neurociências e formação de professores: reflexos na educação e economia	Não identificado	2018
6	Adelcio Machado dos Santos; Alexandre Carvalho Acosta; Everaldo da Silva; Liz Barbara Borghetti.	Ensino e aprendizagem na visão do estudante	UNIARP	2017
7	Sérgio Choiti Yamazaki; Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki; Eliane Cerdas Labarce.	Piaget como referencial teórico para o ensino e aprendizagem de adolescentes e adultos.	UFPA	2019
8	Luciana Renata Moreira Fonseca; Raquel Martins de Assis; Ana Lydia Bezerra Santiago	Problemas escolares, medicalização e singularidades de adolescentes: contribuições da pesquisa/intervenção de orientação psicanalítica.	UNICAMP	2021

Fonte: Dados obtidos com pesquisa no portal CAPES (2023).

Embora a quantidade de trabalhos analisados não seja expressiva, é possível apontar uma certa diversidade temática, o que (des)revela a complexidade e a multidimensionalidade da neurociência educacional. Esta abrange questões relacionadas à formação docente, aos processos de aprendizagem, ao desenvolvimento cognitivo e emocional dos estudantes, bem como uma variedade de abordagens teóricas e metodológicas que fundamentam as pesquisas nessa área. Aparecem produções oriundas tanto de pesquisas qualitativas como quantitativas. Essa diversidade de enfoques e perspectivas contribui para uma compreensão mais ampla e abrangente dos temas abordados, refletindo a complexidade dos fenômenos educacionais estudados no contexto da neurociência.

Após a leitura cuidadosa dos trabalhos selecionados, foram criadas duas categorias de análise, que apresentaram as seguintes discussões.

2.3 Categoria de análise 01: neurociência educacional e a formação de professores

Para os estudos que relacionavam os descritores de neurociência educacional e formação de professores, foram encontrados 5 estudos.

A primeira pesquisa analisada foi a tese de Richter (2018). Para conduzir seu estudo, ela utilizou uma metanálise qualitativa, na qual os dados foram tratados por meio de Análise Textual Discursiva. A investigação envolveu a coleta de dados em bases eletrônicas. O objetivo desse estudo foi investigar as evidências disponíveis que relacionam neurociência e educação e que possam ser utilizadas por docentes para potencializar as aprendizagens dos estudantes.

Em uma subcategoria de análise, sobre a neurociência como saber disciplinar na formação de profissionais, a autora apresenta um estudo que destaca a necessidade de refletir sobre um novo saber disciplinar baseado nos conhecimentos neurocientíficos, os quais poderiam ser vinculados às disciplinas direcionadas à aprendizagem humana. Nessa mesma linha, outro estudo complementa que a neurociência é um saber necessário à docência.

Além disso, em um estudo de investigação sobre a proposta pedagógica, foi constatado que a neurociência não está presente na formação pedagógica para docentes. Continuando com a mesma linha de investigação, ela destaca a necessidade de revisar as estruturas curriculares de formação de professores, propondo como alternativa a inserção ou reestruturação de disciplinas, com o intuito de possibilitar a interlocução entre ensino, aprendizagem e neurociência.

Portanto, trata-se de uma tese relevante sobre os estudos da neurociência na área da educação. Como resultado, a autora permite sustentar a tese de que os professores podem se valer dos conhecimentos disponibilizados pela neurociência para potencializar as aprendizagens dos estudantes.

Neste estudo, Gomes e Colombo Junior (2018) propuseram-se a investigar as emoções expressadas pelos licenciandos em suas primeiras vivências didáticas em sala de aula, relacionando-as com a ótica da neurociência e as emoções. Para conduzir esta pesquisa, eles basearam-se em uma abordagem qualitativa, utilizando observações e gravações em áudio e vídeo das regências, além de entrevistas semiestruturadas como instrumentos de coleta de dados.

Os participantes da pesquisa foram licenciandos em situação de estágio supervisionado de cinco cursos. Sobre a análise divulgada no estudo, seguem alguns trechos importantes: durante uma regência, o professor observado apresentou sinais de desconforto ao socializar uma pergunta do aluno em sala de aula, demonstrando nervosismo ao gaguejar, piscar os olhos e puxar a blusa. Após as regências, durante a entrevista de explicitação, ele relatou que ficou nervoso nesse momento. Outra situação registrada foi quando o professor teve que interromper a aula para chamar a atenção dos alunos durante uma explicação.

Na entrevista, ao ser questionado sobre essa situação, ele expressou que se incomodou com a postura dos alunos. Diversas situações vivenciadas pelos estagiários ao longo das regências despertaram emoções. Conforme Melo e Cañada (2018, p. 67), citados no texto, "[...] as emoções

influenciam principalmente os conhecimentos sobre conteúdo, alunos, currículo e estratégias de ensino". Schutz e Zembylas (2009) destacam que "aproximadamente 50% dos professores abandonam a carreira nos primeiros cinco anos e, provavelmente, isso se deva às emoções e sentimentos".

Os autores salientam que refletir sobre as emoções nesta etapa de formação pode proporcionar aos formadores novas formas de atuação e preparação dentro dos cursos universitários. Um dos maiores desafios para os estagiários ao ingressar na realidade escolar é aprender a lidar com as emoções que surgem da prática docente. Aprender a lidar com a realidade escolar e as emoções que dela derivam é um aspecto fundamental a ser considerado pelos futuros professores.

Mourthé Júnior, Lima e Padilha (2018) propuseram-se a discutir a inclusão das emoções em atividades educacionais, contribuindo para desmistificar a histórica dicotomia entre "razão e emoção". Nesse sentido, eles propuseram dispositivos metodológicos construtivistas e dialógicos. Para isso, os autores traçaram caminhos metaforicamente referidos como "viagem", interconectando o processo de aprendizagem com o desenvolvimento de competências.

Na categoria dedicada à integração das dimensões humanas, os autores exploraram o estudo das emoções como um componente constituinte das pessoas e parte integrante do processo de ensino-aprendizagem. Já na categoria dos dispositivos voltados à integração emoção-razão, destaca-se o segundo aspecto, relacionado à capacidade dos educandos de aprender a aprender e de desenvolver raciocínio crítico.

A terceira categoria apoia o reconhecimento dos saberes a serem adquiridos para facilitar a transferência dessas aprendizagens, enquanto a quarta destaca a importância da capacitação no uso de métodos científicos para identificar e compreender as emoções, que influenciam o processo de aprendizagem. Conclui-se, portanto, que ocorreu uma problematização com a compreensão das emoções por meio de atividades que fundamentaram isso, desenvolvendo competências na formação e capacitação de profissionais. Além disso, a criação de novos espaços para atividades pedagógicas foi instituída na expressão, no respeito e na valorização da diversidade, bem como na legitimação do outro na convivência e interação.

O estudo realizado por Patrício e Ribeiro (2021) visa compreender os modos como os saberes pedagógicos, psicológicos, biológicos e neurológicos são abordados na produção discursiva educacional brasileira. Para isso, os autores realizaram uma análise discursiva do corpus documental. Ao discorrer sobre o artigo, é relevante mencionar insights de teóricos importantes da área da educação sobre a relação com a neurociência.

O português António Nóvoa, em uma entrevista na qual foi questionado sobre a suposta "crise educacional", sugere que "a neurociência poderia enriquecer o trabalho de invenção de uma

ciência da aprendizagem". Outro autor destacado no texto, Damásio (2012), em seus estudos sobre a mente, afirma que "emoção e os sentimentos constituem a base daquilo que os seres humanos têm descrito há milênios como alma e espírito humano".

A análise resultante do discurso da pesquisa aponta para argumentos como os de Mantovanini (2012), que defende que "muitos problemas educacionais que supostamente seriam sintomas de transtornos poderiam ser resolvidos com tecnologias da educação – outros modos de apresentação do conteúdo, de organização do tempo e espaço, de flexibilização das fases de aprendizagem etc."

Em uma discussão científica posterior no texto, é corroborado que "os saberes da neurociência em interação com os saberes psicológicos e pedagógicos tendem a ser valorizados por possibilitarem a reconfiguração das políticas de cognição, uma vez que auxiliariam na compreensão de processos cognitivos relacionados ao ensino e à aprendizagem". Essa correlação é reforçada por Nóvoa, que afirma que continuamos a pensar a Pedagogia como antes e que é necessário fazer outra revolução. "Cabe à escola caminhar para tornar mais complexas as dimensões do conhecimento e da comunicação. Necessitamos inventar a ciência da aprendizagem – enriquecida com a Neurociência –, da comunicação e da gestão da aprendizagem".

O próprio autor defende que "o uso de teorizações de natureza bio-neuro no campo educacional pode atuar de forma análoga às psicologias do desenvolvimento, seja fundamentando metodologias de ensino, seja comprovando sua eficácia, seja inspirando novas formas de atuação docente".

O ensaio de Carvalho e Villas Boas (2018) discute as relações entre os níveis educacionais e a macroeconomia de uma região, abordando também a formação de professores. Propõe-se que nos currículos de formação de professores seja ampliado o ensino das neurociências. O autor britânico Sir Ken Robinson é um grande defensor de processos educativos individualizados que estimulem a criatividade, enquanto outro autor defende que as disciplinas devem ser oferecidas de maneira a privilegiar as habilidades naturais de cada indivíduo, tornando-os competentes em suas áreas de interesse.

As neurociências e a educação, segundo os conceitos discutidos, poderiam embasar a iniciativa das escolas em alterar suas políticas educacionais e promover mudanças curriculares e na formação de seus professores. O autor defende que os professores de diferentes áreas, durante sua formação, tenham contato com disciplinas que ofereçam conhecimentos básicos sobre as funções cognitivas que influenciam diretamente a forma como o aluno aprende. Assim, a conexão entre neurociência e educação depende do entendimento dos mecanismos neurais que possibilitam o aprendizado.

É válido considerar a mudança, pois a educação é um fenômeno cíclico que tem um impacto direto sobre a qualidade de vida na sociedade. Portanto, é necessário definir um ponto chave para a introdução dessas mudanças.

Com base nos resultados apresentados, podemos concluir que a integração dos conhecimentos da neurociência na formação de professores é crucial para potencializar a aprendizagem dos estudantes e elevar a qualidade da educação.

Os estudos analisados ressaltam a necessidade de uma revisão das estruturas curriculares dos cursos de formação docente, incluindo disciplinas e conteúdos relacionados à neurociência educacional. Essa inclusão permitiria aos professores uma compreensão mais profunda dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem e a adoção de estratégias de ensino mais eficazes.

Além disso, os achados destacam a importância de considerar as emoções e motivações no processo de ensino-aprendizagem. As pesquisas mostram que as emoções vivenciadas pelos professores em formação durante os estágios podem influenciar sua prática docente e até mesmo levar ao abandono da carreira. Portanto, é necessário que os cursos de formação de professores abordem também aspectos emocionais e preparem os futuros docentes para lidar com os desafios emocionais da profissão.

Outro ponto relevante é a necessidade de uma abordagem interdisciplinar, que integre conhecimentos da neurociência, psicologia, pedagogia e outras áreas relacionadas à educação. Essa perspectiva ampliada pode contribuir para a criação de novos espaços de atividades pedagógicas, que valorizem a diversidade e promovam a interação e o desenvolvimento integral dos estudantes.

Por fim, os estudos sugerem que a incorporação da neurociência na educação pode ter impactos positivos não apenas na aprendizagem dos alunos, mas também na qualidade de vida da sociedade como um todo. Portanto, os resultados nessa categoria de análise reforçam a importância da neurociência educacional na formação inicial de professores e apontam diretrizes para uma educação mais efetiva, considerando os aspectos cognitivos, emocionais e sociais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem dos adolescentes.

2.4 Categoria de análise 2: aprendizagem e adolescentes

Nessa categoria, foram classificados e analisados 3 estudos. O primeiro artigo dessa categoria, dos autores Santos *et al.* (2017), trata de uma pesquisa realizada com estudantes sobre suas concepções no processo de ensino e aprendizagem. Para isso, foi conduzida uma revisão bibliográfica dos autores e uma análise das percepções dos alunos sobre o tema.

Para realizar essa pesquisa, foram elaboradas perguntas direcionadas aos alunos, abordando

diversos aspectos, como a qualidade das relações professor/aluno em sala de aula. A pesquisa revelou que, segundo os alunos, essa relação não interfere significativamente no processo de ensino-aprendizagem. Aproximadamente 45% dos alunos consideraram essa relação como boa.

Quanto ao método de absorção de conhecimento, cerca de 50% dos alunos afirmaram que a explicação oral ainda é a forma mais eficaz. Embora o texto não detalhe o tipo de pesquisa realizado sobre a relação entre teoria e prática, é interessante mencionar o conceito de Candau (2011), que destaca que "educar é também planejar".

Na categoria de análise sobre a importância de abordar temas políticos, todos os alunos responderam afirmativamente. Quanto a outras formas de aprendizagem, 48% dos alunos indicaram que aprendem mais quando o professor realiza explicações orais.

O autor conclui que, apesar de estarmos no século XXI, a metodologia predominante ainda é a oratória, sugerindo que não há uma necessidade premente de grandes mudanças estruturais no sistema educacional.

Yamazaki, Yamazaki e Labarce (2019) apresentam uma abordagem teórica baseada na teoria Piagetiana, com uma perspectiva interacionista, crítica e progressista. Eles partem da questão "Por que estudar Piaget em pleno século XXI?" e desenvolvem sua análise teórica considerando que a construção do conhecimento ocorre por meio da interação entre o ambiente, os indivíduos e as adaptações que ocorrem.

No desenvolvimento teórico do texto, os autores destacam que, quantitativamente falando, há mais pesquisas envolvendo crianças do que adolescentes como sujeitos de estudo. No entanto, para as pesquisas fundamentadas na teoria de Piaget que têm os jovens e adultos como objeto de estudo, é ressaltada a importância de compreender a fase em que o indivíduo se encontra para entender suas dificuldades. Piaget descreve a adolescência como uma fase de sujeito formal.

De acordo com Carvalho (1983), citado no texto, durante essa fase formal, o aluno "não se contenta apenas em encontrar a solução do problema, mas procura verificar se existem outras soluções". Esse comportamento está alinhado com o pensamento hipotético-dedutivo característico da fase formal. Os autores concluem que hoje existem referências teóricas capazes de lidar com os desafios relacionados ao ensino e à aprendizagem, e sugerem que essa temática seja abordada tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores.

Fonseca, Assis e Santiago (2021) relatam em seu artigo parte dos resultados de uma pesquisa/intervenção de orientação psicanalítica por meio da educação, focada na dificuldade de aprendizagem de uma aluna, por meio de um estudo de caso. A aluna em questão está passando pela fase da puberdade. Diante da observação da rotina da menina na escola, que demonstrava falta de interação com os colegas, surgiu a necessidade de um diagnóstico. Após passar por exames

médicos que não revelaram nenhuma doença, os pais e a escola buscaram a avaliação de um neurologista, que, apesar de não encontrar nenhuma anomalia, "diagnosticou" a aluna com Déficit de Atenção e a medicou. No entanto, mesmo com a medicação, não houve melhora no desempenho escolar, levando à revisão do diagnóstico e da medicação.

A defasagem no desempenho escolar sem um diagnóstico preciso representava um desafio para os professores, que não compreendiam a razão pela qual a aluna não estava aprendendo. A menina se sentia estigmatizada e humilhada pelas medidas adotadas para incluí-la na turma, que não levavam em conta sua subjetividade. Após a intervenção da pesquisa, foram analisadas algumas categorias. Na categoria de leitura, por exemplo, percebeu-se que a aluna não compreendia o significado das palavras, e lhe foi apresentado um dicionário, o que despertou seu interesse, sendo o primeiro livro que a atraiu. Quanto à produção de textos, a aluna demonstrava pouca habilidade.

Como intervenção, foi escolhido o gênero textual de contos de fadas para a produção de texto, já que era de sua predileção. Após diálogos, percebeu-se que ela estava presa à infância. Gradualmente, ela começou a libertar-se dessa fase e pôde se aproximar das atitudes e interesses dos colegas de sua idade. O interesse pela adolescência despertou nela o interesse por várias leituras. Sua dificuldade na escola prejudicava sua relação com os colegas de sua idade. Esse caso suscita reflexões sobre os problemas escolares enfrentados pelos alunos e a forma como devem ser abordados. A partir do momento em que a aluna foi ouvida, criaram-se métodos para libertá-la da infância, permitindo sua transição para a adolescência por meio da construção de novos saberes.

Os achados apresentados nos três artigos revelam a necessidade de aprofundar as discussões sobre o desenvolvimento da aprendizagem dos jovens e adolescentes e indicam direções para fortalecer as práticas educativas nessa faixa etária.

O estudo de Santos *et al.* (2017) destaca que, segundo os estudantes, a relação professor-aluno e a explicação oral ainda são aspectos relevantes para a aprendizagem. No entanto, tais concepções parecem refletir métodos tradicionais de ensino, que priorizam a transmissão de conhecimentos pelo professor. Embora a habilidade de comunicação verbal seja importante, é essencial explorar outras estratégias que incentivem a participação ativa dos estudantes e o desenvolvimento de competências diversas.

Por sua vez, o artigo de Yamazaki, Yamazaki e Labarce (2019) promove uma reflexão sobre a teoria de Piaget e sua aplicabilidade contemporânea. Os autores destacam a escassez de pesquisas envolvendo adolescentes e ressaltam a importância de compreender as características dessa fase para lidar com as dificuldades de aprendizagem. A teoria de Piaget, ao abordar o pensamento formal e o raciocínio hipotético-dedutivo, oferece subsídios para compreender o desenvolvimento cognitivo dos adolescentes e elaborar estratégias adequadas a essa etapa.

Por fim, o estudo de caso apresentado por Fonseca, Assis e Santiago (2021) ilustra como a dificuldade de aprendizagem de uma adolescente pode estar relacionada a questões subjetivas e à transição da infância para a adolescência. A intervenção realizada, baseada na escuta atenta e no respeito à singularidade da aluna, possibilitou a criação de métodos que favoreceram seu desenvolvimento e sua integração aos interesses típicos da adolescência.

Esses achados ressaltam a importância de ampliar as discussões sobre a aprendizagem dos adolescentes, considerando não apenas os aspectos cognitivos, mas também os fatores emocionais, sociais e subjetivos que permeiam essa fase. É crucial que os educadores estejam preparados para lidar com as especificidades da adolescência e para desenvolver estratégias pedagógicas que promovam a aprendizagem e o desenvolvimento integral dos estudantes. Nesse sentido, a formação inicial e continuada de professores deve abranger conhecimentos sobre o desenvolvimento humano, a neurociência educacional e abordagens pedagógicas que valorizem a singularidade e a participação ativa dos estudantes. Além disso, é fundamental investir em pesquisas que aprofundem a compreensão dos processos de aprendizagem dos adolescentes e que subsidiem práticas educativas mais eficazes.

Em resumo, os artigos analisados apontam para a necessidade de superar abordagens tradicionais de ensino e de considerar as particularidades da adolescência no contexto educacional. Para promover efetivamente as aprendizagens nessa faixa etária, é imprescindível uma abordagem multidimensional, que integre aspectos cognitivos, emocionais e sociais, e que valorize a singularidade e a participação ativa dos estudantes, evidenciando, assim, a importância de incorporar os conhecimentos da neurociência educacional na formação inicial de professores.

3 Considerações finais

A revisão sistemática realizada permitiu uma análise abrangente da produção científica na área da neurociência educacional, com foco na formação de professores para o desenvolvimento da aprendizagem de adolescentes. Embora tenham sido identificadas reflexões e discussões sobre temas relacionados à neurociência educacional e à formação docente, observou-se uma lacuna significativa no que diz respeito ao desenvolvimento específico da aprendizagem dos adolescentes sob uma perspectiva neurocientífica.

Embora não tenham sido encontrados estudos que abordem diretamente o desenvolvimento da aprendizagem de adolescentes sob a ótica da neurociência, algumas pesquisas sobre as dificuldades de aprendizagem nessa faixa etária foram identificadas. Essas investigações oferecem

insights valiosos sobre os desafios enfrentados pelos adolescentes no processo de ensino e aprendizagem, destacando a importância de considerar fatores como a relação professor-aluno, as metodologias de ensino e as mudanças ocorridas durante a adolescência.

Na categoria de análise sobre a neurociência educacional e a formação inicial de professores, as produções científicas analisadas apontam para a necessidade de incluir conhecimentos neurocognitivos nos currículos de formação docente. A integração desses saberes poderia proporcionar aos futuros professores uma compreensão mais ampla dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem e prepará-los para adotar práticas pedagógicas mais eficazes e adaptáveis às necessidades dos alunos.

Destaca-se a relevância de pesquisas que investiguem a percepção dos licenciandos sobre a importância dos conhecimentos neurocientíficos na sua formação e prática docente. Esses estudos poderiam fornecer subsídios para repensar os currículos de formação de professores e promover mudanças curriculares que integrem a neurociência educacional de maneira significativa.

Além disso, é essencial reconhecer a importância da neurociência educacional na preparação dos professores para lidar com as demandas específicas dos adolescentes em sala de aula. O conhecimento sobre o funcionamento do cérebro adolescente, os processos cognitivos e as características do desenvolvimento nessa fase podem orientar a elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes e contribuir para um ambiente de ensino mais adaptado e inclusivo.

Em resumo, a integração da neurociência educacional na formação de professores pode oferecer benefícios significativos para a prática docente e o desenvolvimento da aprendizagem dos adolescentes. No entanto, são necessárias mais pesquisas e esforços para preencher as lacunas identificadas e promover uma abordagem mais abrangente e fundamentada da neurociência na educação.

Referências

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos Departamento de Ciência e Tecnologia. *Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados*. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília, DF, p. 92, 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_metodologicas_elaboracao_sistemica.pdf. Acesso em: 23 jul. 2022.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 09 maio 2024.

BRASIL. *Lei nº 13.005/2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso em: 09 maio 2024.

CANDAU, Vera Maria (Org.). *Diferenças culturais e educação: construindo caminhos*. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2011.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Periódicos Capes*. Brasília, DF: CAPES. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 16 jul. 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Piaget e o Ensino de Ciências. *Revista da Faculdade de Educação*, v. 9, n. 1, p. 55-77, 1983. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rfe/v9n1-2/v9n1-2a06.pdf>. Acesso em: 21 maio 2024.

CARVALHO, Diego de; VILLAS BOAS, Cyrus Antônio. Neurociências e formação de professores: reflexos na educação e economia. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação [online]*, v. 26, n. 98, p. 231-247, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362018002601120>. Acesso em: 19 jul. 2022.

COSENZA, Ramon M. GUERRA, Leonor B. *Neurociência e educação: Como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011. 151p.

DAMÁSIO, Antônio R. *O erro de Descartes*. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

FONSECA Luciana Renata Moreira; ASSIS Raquel Martins de; SANTIAGO Ana Lydia Bezerra. Problemas escolares, medicalização e singularidade de adolescentes: contribuições da pesquisa/intervenção de orientação psicanalítica. *ETD-Educação Temática Digital*, v. 23, n. 4, p. 926-944, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/download/8658614/27542/112157>. Acesso em: 22 jul. 2022.

GOMES, Aline Resende. COLOMBO JUNIOR, Pedro Donizete. Diálogos necessários: neurociência, emoções e a formação inicial de professores. Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTRM), Brasil. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 78, n. 1, p. 183-204, 2018. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/3231/3998>. Acesso em: 21 maio 2024.

GOMES, Romeu. *Análise e interpretação de dados em pesquisa qualitativa*. In: DESLANDES, S. F.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Revista e atualizada. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2016, p. 79-108.

GUTIERRA, Beatriz Cauduro Cruz. *Adolescência, Psicanálise e educação: o mestre “possível” de adolescentes*. São Paulo: Avercamp, 2003.

MANTOVANINI, Maria; VICHESSI, Beatriz. *Entrevista com Maria Cristina Mantovanini*. Nova Escola (online). ed. 253, junho/julho 2012. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/886/entrevista-com-maria-cristina-mantovanini>. Acesso em 19 jul. 2022.

MELO, Lina; CAÑADA, Florentina. Emociones que emergen durante el análisis del conocimiento. *Ciência & Educação*, v. 24, n. 1, p. 57-70, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180010005>

MOURTHÉ JÚNIOR, Carlos Alberto; LIMA, Valéria Vernaschi; PADILHA, Roberto de Queiroz. Integrando emoções e racionalidades para o desenvolvimento de competência nas metodologias ativas de aprendizagem. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação [online]*, v. 22, n. 65, pp. 577-588, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-57622016.0846>

NÓVOA, Antônio. *Escolas e professores proteger, transformar, valorizar*. Colaboração Yara Alvim. – Salvador: SEC/IAT, 2022. 116p. Disponível em: <https://rosaurasoligo.wordpress.com/wp-content/uploads/2022/02/antonio-novoa-livro-em-versao-digital-fevereiro-2022.pdf>. Acesso em 19 jun. 2024.

PATRÍCIO, Taís Kozlakowski; RIBEIRO, Cintya Regina. Neurociência e outras modulações subjetivas em educação: um estudo a partir da revista Nova Escola. *Eccos - Revista Científica*, n. 58, p. 1-18, e10788, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/eccos.n58.10788>

RAMOS, Luiza Olivia Lacerda; NASCIMENTO, Aricélia Ribeiro do. Competências gerais da BNCC para os estudantes adolescentes dos anos finais do ensino fundamental: um estudo interpretativo para o desenvolvimento da aprendizagem. *Revista Pedagógica*, v. 21, p. 63–84, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22196/rp.v21i0.4766>

RICHTER, Luciana. *Aproximações entre Neurociência e Educação*: algumas considerações a partir de metanálise qualitativa. 2018. 309f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas) – PUCRS, Porto Alegre. Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/8021/2/TESE_LUCIANA_RICHTER.pdf. Acesso em: 18 jul. 2022.

SANTOS, Adelcio Machado; ACOSTA, Alexandre Carvalho; SILVA, Everaldo da; BORGHETTI, Liz Barbara. Ensino e aprendizagem na visão do estudante. *RIAE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 12, n. 4, p. 2193-2209, 2017. DOI: Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riace.v12.n4.out./dez.2017.9211>

SCHOEN-FERREIRA, Teresa Helena; Aznar-Farias, Maria; Silveiras, Edwiges Ferreira de Mattos. A construção da identidade em adolescentes: um estudo exploratório. *Estudos de Psicologia*, v. 8, n. 1, p. 107–115, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2003000100012>

SCHUTZ, Paul A.; ZEMBYLAS, Michalinos (ed.). *Advances in Teacher Emotion Research*. Boston, MA: Springer US, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258872147_Advances_in_teacher_emotion_research_The_impact_on_teachers'_lives. Acesso em: 21 maio 2024.

YAMAZAKI, Sérgio Choiti; YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira; LABARCE, Eliane Cerdas. Piaget como referencial teórico para o ensino e aprendizagem de adolescentes e adultos. Amazônia. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*. v. 15, n. 34, p. 66-79, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7001>. Acesso em: 14 maio 2024.