

Neurociência e educação na formação docente: um relato de experiência no ensino superior

RESUMO

No contexto da Educação do século XXI, o perfil docente está atrelado à concepção de mediador dos processos de ensinar e aprender. Sobre esse pressuposto, neste estudo objetivamos relatar a experiência de educadores em formação na disciplina de Neurociência na Educação, na Universidade Regional de Blumenau. O percurso formativo relatado tem por base as tendências educacionais emergentes relacionadas à Neurociência (AMARAL; GUERRA, 2022; TOKUHAMA-ESPINOSA, 2014) em interface à formação docente. Já para a sistematização metodológica, definimos a pesquisa quanto à abordagem como qualitativa, quanto à natureza do objetivo como descritiva e quanto aos procedimentos como relato de experiência (FORTUNATO, 2018). Ao longo do desenvolvimento da disciplina, os participantes elaboraram planos de aula fundamentados nos princípios da Ciência da Mente, Cérebro e Educação (MCE). Consideramos como instrumento de geração de dados um roteiro de leitura de planos de aula, contidos em portfólios reflexivos dos educadores em formação. A partir de lentes teóricas, as análises destes materiais nos revelam que a participação na disciplina levou os educadores em formação a refletir sobre suas práticas educativas à luz das tendências de Neurociência e Educação, reconsiderando possibilidades de aprimoramento de suas ações pedagógicas. Assim, os resultados apresentados indicam que práticas inovadoras na formação docente perpassam um movimento de reflexividade crítica (ANDRÉ, 2016), que valoriza a autonomia dos educadores, ao passo que também mobiliza novos saberes, por meio da pesquisa acerca dos processos de ensinar e aprender.

PALAVRAS-CHAVE: Neurociência. Formação docente. Reflexividade crítica.

Katiúscia Raika Brandt Bihringer

katiiraika@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7166-7943>
Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, Santa Catarina, Brasil

Eduardo Schiller

edo.schiller@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-7157-9767>
FURB, Blumenau, Santa Catarina, Brasil

Debora Cristofolini

debcrisfolini@furb.br
<https://orcid.org/0000-0003-2362-2454>
Rede Municipal de Educação de Indaial, Santa Catarina, Brasil

Cláudia Regina Pinto Michelli

michellclau@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-2090-4098>
Rede Municipal de Educação de Indaial, Santa Catarina, Brasil

Cyntia Bailer

cbailer@furb.br
<https://orcid.org/0000-0002-9049-8003>
FURB, Blumenau, Santa Catarina, Brasil

INTRODUÇÃO

A compreensão de como a natureza dinâmica de ensinar e aprender funciona no cérebro é comumente limitada à neurocientistas, mas está, de acordo com Tokuhama-Espinosa e Borja (2023), ainda que lentamente, se tornando disponível para outros pesquisadores, incluindo educadores que atuam em diferentes áreas da Educação. O acesso ao conhecimento no campo da Neurociência e a possibilidade de discussões relacionadas à Educação permitem reflexões com o intuito de transformar o conhecimento científico em caminhos onde a atuação prática possa exercer autonomia e buscar resultados.

Perante o atual cenário mundial, considerando a emergência de uma educação emancipadora, que promova o pensamento crítico e criativo, que considere relevantes as habilidades socioemocionais para uma atuação plena na sociedade do século XXI, instiga-nos a pensar sobre o papel do educador no contexto escolar (AMARAL; GUERRA, 2022). A atuação dos educadores expande-se para o de mediadores que sejam capazes de considerar tanto os estudantes, quanto eles mesmos como atores do processo educacional, já em constante transformação. E por compreender essa necessidade, cabe-nos repensar as práticas transdisciplinares, a promover o pensamento crítico, a diversidade, a resolução de problemas e a flexibilidade nas ações (AMARAL; GUERRA, 2022). Diante dessa inquietação, este trabalho objetiva relatar uma experiência de educadores em formação na disciplina de Neurociência na Educação, cujo percurso formativo teve por base as tendências educacionais emergentes relacionadas à Neurociência.

Ademais, podemos evidenciar que os saberes docentes elaborados a partir de um plano de aula têm condução aos princípios de Neurociência e Educação, mas que, além disso, sugere como os educadores refletem criticamente suas realidades escolares e desenvolvem-se profissionalmente. Para haver uma atuação docente que caminhe ao lado das necessidades emergentes, é imprescindível uma discussão que estreite a distância entre a teoria e a prática, pois, obter acesso a novos conhecimentos fará sentido se estiver em sintonia com os novos e diversos meios de atuar, considerando a transdisciplinaridade nesse aspecto. Nas palavras de Amaral e Guerra (2022, p. 185),

A educação do futuro vai ser pautada em uma nova ciência da aprendizagem alicerçada em quatro forças que vão impulsionar as mudanças necessárias. A convergência das descobertas no campo da Educação, da Psicologia do Desenvolvimento, da Neurociência e da Inteligência Artificial fornecerá as bases conceituais e os *insights* para o redesenho das práticas pedagógicas e dos ambientes de aprendizagem dos novos tempos.

Em 2019, o Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação e seu Conselho Pleno aprovaram em 02 de dezembro de 2019, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica, instituindo a Base Nacional Comum para a Formação (BNC-Formação). Esse documento recomenda aos cursos de formação de professores que tenham como fundamento pedagógico, entre outros, as "[...] decisões pedagógicas com

base em evidências", que compreendemos como evidências científicas. Também, o documento apresenta competências específicas a serem desenvolvidas já na formação inicial de professores, como "demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem" e "comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender" (BRASIL, 2019). Dessa forma, percebemos que o documento nacional sinaliza, apesar de não citar o termo Neurociência, conceitos pertinentes que precisam ser desenvolvidos durante a formação inicial de professores.

Enquanto as autoras Amaral e Guerra (2022) propõem a 'ciência da aprendizagem', que seria o mesmo que a Mente, Cérebro e Educação (MCE) embora sem utilizar os mesmos termos, Tokuhamas-Espinosa (2014) busca compreender a ciência baseada em evidências, definindo-a como "complexa, mas não necessariamente complicada" (p. xxxiv, tradução nossa¹). A autora explica que a MCE começa com a premissa de que os problemas que emergem da Educação são complexos e necessitam de respostas que muitas vezes só se constroem por perspectivas transdisciplinares, já que a Educação por si só nem sempre dá conta (TOKUHAMA-ESPINOSA, 2014).

A MCE está alicerçada em três grandes áreas que são: neurociência, a psicologia e a educação. Unidas trazem elementos que possibilitam uma atuação emergente no contexto educacional. Há um intercâmbio entre essas três áreas, contudo, elas não estão subordinadas entre si. Cada uma tem suas especificidades que entrecruzam seus discursos, buscando assertividade nas práticas educacionais. Essa assertividade ocorre quando há por parte dos educadores uma articulação de saberes próprios da MCE em seus planejamentos educacionais. Mas, para que seja alcançável esta afirmativa, há que se fomentar a pesquisa, a investigação e o estudo das perspectivas atuais em Educação.

Tokuhamas-Espinosa (2010) apresenta, por meio de estudos científicos, alguns caminhos de acesso a práticas que favoreçam a articulação da MCE. Dentre eles, considera-se: (I) um ambiente seguro para aprender que busque a liberdade de opiniões; (II) que o conhecimento faça sentido para a vida do estudante; (III) que as experiências educacionais facilitem a consolidação do aprendizado; (IV) que as atividades despertem interesse e atenção dos estudantes, inspirando a motivação e a reflexão sobre sua própria aprendizagem, o que gera pensamento crítico. Além disso, devemos considerar que o ambiente educacional precisa estar relacionado àquilo que faz parte da cultura dos estudantes, como as tecnologias por exemplo. E conhecer a realidade dos estudantes possibilita aos docentes reflexões sobre a direção e coerência de seus planejamentos. Atualmente é possível acompanhar novas tecnologias no campo da Neurociência que permitem examinar o funcionamento cerebral dos estudantes em tempo real. Já no âmbito educacional, as salas de aulas se transformaram em laboratórios onde se permite analisar os estudantes por meio das suas vivências e interações (AMARAL; GUERRA, 2022). Segundo Tokuhamas-Espinosa (2014, p. xxxiv, tradução nossa) "[...] MCE usa evidências coletadas igualmente na sala de aula e no laboratório para melhorar os resultados da aprendizagem." Logo, as evidências científicas podem contribuir dando suporte educacional, transformando positivamente o cérebro, bem como prover aos educadores conhecimento para refletir suas práticas pedagógicas. Ainda, nas

palavras de Tokuhamas-Espinosa (2014, p. xxxv, tradução nossa), “Alguns grandes professores já são cientistas MCE, não porque tenham sido formalmente treinados, mas sim por causa de sua experiência e prática meticulosa.”

Diante do exposto, entendemos que a formação docente se converte em um conceito multifacetado, em que dimensões da prática e da pesquisa se encontram com processos de ensinar e aprender contextuais, buscando a superação da justa formação inicial e continuada. Por isso, pautamos nosso estudo em perspectivas atuais de formação docente, em que uma das conduções para a inovação dos percursos formativos docentes está no conceito de reflexividade crítica, explorado pela pesquisadora Marli André (2016). Segundo a autora, o potencial desta abordagem está na autonomia docente, que a partir de conduções teóricas, na relação com os percursos formativos, desenvolvem processos de análise e leitura das próprias realidades e contextos de ação em que os educadores estão inseridos. Nesse viés, corroboramos André (2016, p. 21) que nos indica que:

Refletir criticamente significa se debruçar sobre o próprio trabalho para poder entender aquilo que está sendo feito, ponderar sobre o que é bom, sobre os acertos e o que é preciso mudar para obter melhores resultados. Essa reflexão crítica implica, portanto, planejar e rever a nossa ação e registrar nosso trabalho com base em leituras fundamentadas em discussões coletivas, em práticas compartilhadas e, amparados nessas ponderações, fazer as mudanças necessárias. Não é apenas olhar para o nosso trabalho e constatar o que se deve mudar e/ou ajustar, mas realizar as mudanças e os ajustes necessários para que a nossa ação seja mais efetiva.

Nessa direção, nossa compreensão de formação docente vem ao encontro de privilegiar práticas de formação que valorizem a autonomia docente, ao passo que também mobilize saberes acerca dos processos de ensinar e aprender, por meio da pesquisa e da reflexão sobre as realidades dos educadores. De outro modo, a reflexividade crítica decorre de uma perspectiva horizontal acerca do pensar e o fazer, conhecer e agir, e por isso, quando os educadores entram em contato com estratégias formativas que os permite refletir suas práticas, suas relações profissionais também são incrementadas.

Para tanto, os contextos formativos nos exigem considerar uma cultura científica crítica, que permita o desenvolvimento profissional dos educadores. Assim, a reflexividade está para além de saber-fazer, incide sobre pensar a práticas educativas como uma postura de inquietação, que se relaciona às atividades instrumentais, mas que revele possibilidade de ancorar teoricamente suas ações, como nos sugere Libâneo (2002, p. 86): “[...] o princípio dominante na formação não seria, em primeiro lugar, a reflexão mas atividade de aprender, ou melhor a atividade pensada de aprender, com todos os desdobramentos que isso implica em termos de teorias do ensino e da aprendizagem”.

De outro modo, frisamos a necessidade de incrementar as práticas nos percursos de formação docente, a partir da concepção de aprendizagem, ou seja, constituir-se educador requer não apenas uma ação prática, mas também orientada por reflexões, que implica na produção de saberes sobre sua disciplina, sobre sua profissão e sobre suas experiências nos contextos educativos. Nesse

sentido, há uma multiplicidade de saberes que circulam nos processos formativos docentes, e portanto, com Libâneo (2002, p. 89), entendemos que “há que se considerar, sem dúvida, a importância da formação teórica, de uma cultura crítica, e que aqui já se apresenta um dos sentido da reflexividade”. Nesse viés, as práticas de formação docente, pautadas em estratégias que sistematizam elementos de cultura científica, dão suporte ao trabalho e à ação pedagógica, ao passo que propiciam contextos de aprendizagem e desenvolvimento profissional, por isso tem potência para superar a condução da racionalidade técnica no exercício à docência.

PERCURSOS METODOLÓGICOS

Para a sistematização deste estudo, definimos o percurso metodológico da pesquisa: quanto à abordagem, qualitativa, quanto à natureza do objetivo como descritiva e quanto aos procedimentos como relato de experiência (FORTUNATO, 2018). Segundo o autor, “[...] o relato de experiência, bem conduzido, assume fundamental importância ao revelar modos de pensar e agir que podem ser regulados em semelhantes circunstâncias (FORTUNATO, 2018, p. 41).

Consideramos como instrumento de geração de dados um roteiro de leitura de planos de aula, contidos em portfólios reflexivos dos educadores em formação, identificando os elementos, sistematizados por Fortunato (2018) para a condução de uma pesquisa educacional com relato de experiência. Para tanto, nosso roteiro é composto de: (1) antecedentes; (2) local; (3) motivo; (4) agente(s); (5) envolvidos; (6) epistemologia para ação; (7) planejamento; (8) execução; e (9) análise por uma lente teórica. A partir desses itens, consideramos que o método de pesquisa como o relato de experiências, pode postular um ‘como se deve fazer’, um ‘como pode ser feito’, de modo que sugira por meio dos resultados, conhecimentos sobre Educação, ao passo que outros contextos consigam replicar e ressignificar as estratégias de ação. Por isso, Fortunato (2018, p. 38) assevera:

Analogamente, entendo que o “relato de experiência”, como método de pesquisa, deve servir como uma receita. O pesquisador, no entanto, precisa discriminar todo o contexto e qualificar todas as ações, sequencialmente, até a conclusão da experiência. Sem isso, não há balizadores suficientes para que uma receita-experiência seja contextualmente reproduzida, fortalecendo as opiniões de que, para a educação, efetivamente não cabem prescrições.

De acordo com essa analogia, organizamos o percurso metodológico em duas partes: ‘os ingredientes’, apresentando os elementos que descrevem a condução deste relato. E num segundo momento, as análises dos resultados que demonstram a construção do conhecimento em Educação em interface às experiências de planejar práticas educativas a percursos formativos docentes em condução aos princípios da ciência da Mente, Cérebro e Educação (MCE). Assim, as práticas educativas elaboradas pelos educadores em formação, cujo material é objeto de análise neste relato de experiência, foram sistematizadas na estrutura dos elementos delineados pela metodologia deste estudo e são apresentados por meio do Quadro 1:

Quadro 1 - Elementos constituintes dos portfólios dos educadores em formação

Elementos	Descrições e excertos relacionados aos elementos
Antecedentes	Processos de formação continuada em contexto universitário, com base em princípios de Neurociência e Educação
Local	Universidade Regional de Blumenau, Programa de Pós-graduação em Educação, Santa Catarina, Brasil.
Motivo	Histórico dos estudos sobre o cérebro humano. Bases neurobiológicas dos processos de aprendizagem. Linguagem no cérebro. Pesquisas recentes sobre o funcionamento do cérebro. Práticas Baseadas em Evidências na Educação. Ciência da Mente, Cérebro e Educação.
Agentes	Elaboração de práticas educativas em condução aos princípios de Neurociência para promoção da reflexividade crítica de educadores em um percurso de formação continuada
Envolvidos	17 educadores em formação e professores da universidade
Planejamento	Leituras guiadas para ampliação do repertório de teórico sobre Neurociência na Educação e com esse mirante a condução para a elaboração de práticas educativas com base em princípios como Aprendizagem modifica o cérebro, A forma como cada um aprende é única, A interação social favorece a aprendizagem, O uso da tecnologia influencia o processamento e o armazenamento das informações, A emoção orienta a aprendizagem, A motivação coloca o cérebro em ação para a aprendizagem, A atenção é a porta de entrada para a aprendizagem, O cérebro não é multitarefa, Aprendizagem ativa requer elaboração e tempo para consolidação na memória, A autorregulação e a metacognição potencializam a aprendizagem, Quando o corpo participa, a aprendizagem é mais efetiva, A criatividade reorganiza múltiplas conexões cerebrais e exercita o cérebro aprendiz.
Execução	Desenvolvimento do planejamento destes conceitos como instrumento aplicável, se deu em oito grupos que exploraram as temáticas 'interação social na aprendizagem', 'tecnologia no processamento e armazenamento de informações', 'emoção na aprendizagem', 'motivação', 'atenção', 'cérebro multitarefa', 'aprendizagem ativa', 'autorregulação e metacognição' e 'o movimento na aprendizagem'.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de informações e excertos selecionados dos portfólios desenvolvidos pelos pesquisadores (2023).

Caracterizando de maneira mais descritiva, os elementos (1) até (5) retratam o contexto geral do relato da experiência. Quanto ao elemento (1) antecedentes, partimos da definição de Fortunato (2018, p. 42), considera-se que “[...] fazem parte dos antecedentes indicar e descrever as circunstâncias que impulsionam e/ou possibilitam o desenvolvimento de uma experiência educativa”. Nesse sentido, destacamos os processos de formação continuada em contexto universitário, com base em princípios de Neurociência e Educação já compreendendo a relação teoria - prática, preconizada na literatura de formação docente.

Quanto ao contexto geográfico, (2) local, em que a experiência relatada se desenvolveu é a Universidade Regional de Blumenau (FURB), em uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) intitulada Neurociência na Educação (60 h/a). Já ao descrever o (3) motivo, optamos por apresentar a

ementa da disciplina, já que este elemento do relato de experiência busca responder os porquês da prática pedagógica em si (FORTUNATO, 2018).

Em relação aos elementos que se relacionam com a ação, os (4) agentes, e os sujeitos com quem se estiveram efetivamente trabalhando, os (5) envolvidos, no primeiro identificamos a experiência realizada coletivamente se relacionando com a ação da elaboração de práticas educativas em condução aos princípios de Neurociência para promoção da reflexividade crítica docente em um percurso de formação continuada e, no último, consideramos os 17 educadores em formação e professores da universidade.

Com o objetivo de colocar em prática e transformar os princípios da Neurociência em ação (AMARAL; GUERRA, 2022), os educadores em formação elaboraram (7) planejamentos que encontram respaldo na Ciência da Mente, Cérebro e Educação (TOKUHAMA-ESPINOSA, 2014) e dos conhecimentos construídos no decorrer dos 15 encontros desta disciplina. E nesse prisma, a (8) execução, ou seja, o desenvolvimento do planejamento destes conceitos como instrumento prático, se deu em oito grupos que exploraram as temáticas 'interação social na aprendizagem', 'tecnologia no processamento e armazenamento de informações', 'emoção na aprendizagem', 'motivação', 'atenção', 'cérebro multitarefa', 'aprendizagem ativa', 'autorregulação e metacognição' e 'o movimento na aprendizagem'.

Ao longo das análises, estabelecemos diálogos com as autoras Amaral e Guerra (2022) sobre os princípios da Neurociência para Educação em interface à formação docente, a partir de excertos das práticas educativas elaboradas pelos educadores em formação. Assim, nos permite uma análise aprofundada das práticas adotadas pelos educadores, destacando suas nuances e enriquecendo a compreensão do contexto educacional investigado. Pontuamos que a análise dos dados teve por condução o método de análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Nessa oportunidade, foi possível selecionar excertos que convergem aos itens (6) epistemologia para ação e (9) análise por uma lente teórica. Após essa contextualização sobre os procedimentos metodológicos, seguimos para a próxima seção em que apresentamos a análise dos dados à luz da literatura em formação docente e neurociência.

DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS

Em um gesto interpretativo, partindo do roteiro de leitura das práticas pedagógicas produzidas pelos educadores em formação, articulamos compreensões quanto à epistemologia para ação, em condução ao conceito de reflexividade crítica. De acordo com a pesquisadora André (2016, p. 18), “[...] defendemos um processo formativo em que o docente tenha oportunidade de refletir criticamente sua prática, analisar seus propósitos, suas ações”. Diante dessa concepção, destacamos alguns excertos das práticas educativas (PE) elaboradas pelos educadores em formação:

Por meio do uso dos QR CODES, o estudante acessa o vídeo como player e esse vídeo está ligado ao contexto escolar, acessa a sua memória vídeo

espacial, para encontrar o próximo passo, **esse recurso faz a ativação de diferentes circuitos cerebrais.** (PE 6.4)

Para facilitar a identificação e compreensão dos próprios sentimentos, será solicitado à criança que perceba como está se sentindo no dia. Após esta etapa, a criança será convidada a fixar sua foto de acordo com o que está sentindo no momento, fixando-a no espaço reservado para cada sentimento. **A partir deste momento pode-se buscar compartilhamentos sobre a emoção que ela está sentindo** (PE 6.5)

Diante dessa descoberta, podem ser traçadas **aproximações entre as noções prévias dos estudantes** a respeito das ilhas de personalidade, e suas impressões após assistir o vídeo. (PE 6.6)

Posteriormente, **o docente fomentará uma discussão com os alunos, propiciando-lhes a oportunidade de compartilhar as percepções mais relevantes extraídas da referida obra** literária. No decorrer dessa discussão, serão abordados aspectos concernentes à escassez de atenção, à falta de predisposição auditiva, à diminuição da interação social e à propensão ao sedentarismo, os quais se configuram como desdobramentos resultantes da utilização exacerbada das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). (PE 6.8)

Pelos destaques nos excertos podemos depreender como os educadores pautaram suas práticas nos princípios da Neurociência, ao passo que refletiram criticamente seus contextos de atuação. Se observamos, mais atentamente, é possível identificar que os princípios estão contemplados nas práticas educativas: 'interação social na aprendizagem', 'tecnologia no processamento e armazenamento de informações', 'emoção na aprendizagem', 'motivação', 'atenção', 'cérebro multitarefa', 'aprendizagem ativa', 'autorregulação e metacognição' e 'o movimento na aprendizagem'. Ademais, podemos corroborar Amaral e Guerra (2022, p. 37) acerca das contribuições dos conhecimentos sobre Neurociência e Educação:

[...] pode trazer contribuições para todos os atores envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem. O professor pode ganhar mais confiança, autonomia e criatividade na seleção de estratégias pedagógicas, pode compreender melhor o próprio papel como mediador da aprendizagem e valorizar mais o vínculo com os estudantes. O estudante, por sua vez, ao compreender como o seu cérebro aprende, sente-se mais responsável por sua aprendizagem.

Considerando, o princípio quanto à interação social, interpretamos como favorecer a aprendizagem, tanto pelo uso da tecnologia que influencia o processamento e o armazenamento das informações, quanto pela emoção orienta a aprendizagem. Ainda, podemos inferir que os educadores contemplam essa compreensão teórica em suas práticas e assumem novas perspectivas para orientar a ação em seus contextos. Outra evidência é a atenção à qualidade dos estímulos, bem como o favorecimento da constituição de sentidos, que mobiliza nos docentes uma reflexão sobre como planejar percursos educativos tendo em vista o desenvolvimento integral dos estudantes.

Em outro destaque, nos revela sobre os princípios de 'motivação', 'atenção', 'o movimento na aprendizagem' e 'aprendizagem ativa', a transformação dos processos de ensinar e aprender mobiliza oportunidades de diálogos, com

estratégias para que a prática seja conduzida por movimentos de questionar, confrontar ideias, construir argumentos, compartilhar pensamentos e ideias, que pelos destaque convergem à personalização das práticas educativas, de acordo com as realidade identificadas pelos educadores em formação. Assim, “a implicação do estudante naquilo que a escola busca oferecer cumpre importante papel na transformação do processo educativo em um processo efetivo” (AMARAL; GUERRA, 2022, p. 104).

Já quanto aos princípios de 'autorregulação e metacognição', podemos perceber que os excertos indicam que as práticas planejadas reverberam em aprendizados significativos, pois perpassam os sentidos dos estudantes, adaptando-se aos contextos em perspectiva à resolução de problemas. De outro modo, há indícios de monitoramento dos processos de pensar, sentir e agir, que são essenciais à aprendizagem autorregulada: “Direcionar tempo e energia para formas produtivas de estudar e aprender possibilita ao estudante gerenciar o próprio aprendizado de forma independente e proativa, sem a supervisão constante de um professor” (AMARAL; GUERRA, 2022, p. 93).

Em interpretação aos dados, também nos é possível inferir que o conceito de reflexividade está contemplado nos excertos, quando entendemos que a natureza dinâmica de ensinar e aprender é também tarefa de análise para educadores e pesquisadores das áreas da Educação. Os conhecimentos no campo da Neurociência, relacionados à Educação, permitem aos educadores reflexões sobre a transformação do conhecimento científico em caminhos para atuação prática. Nesse viés, o exercício reflexivo é crítico, pois transversaliza posições teóricas para ação, como nos sugere Libâneo (2002, p. 74): “Supõe a necessidade de utilizar o conhecimento para mudar a realidade, mas também para mudar nossas intenções, representações e o próprio processo de conhecer.” E do mesmo modo, André (2016, p.31) nos alerta que “[...] o desenvolvimento profissional requer uma revisão crítica das crenças a respeito do ensino.”

Em uma análise mais atenta, nos debruçamos sobre a descrição das práticas em articulação a citações teóricas que os educadores em formação foram selecionando e incluindo para orientar suas propostas pedagógicas. Por esse movimento, caracterizamos com Fortunato (2018), a análise por uma lente teórica, conforme apresentamos nos excertos:

O professor tem uma grande influência em criar uma emoção positiva ou negativa, não apenas pela própria postura, mas quando este relaciona o conteúdo com as vivências do estudante tornando-o mais significativo. "As emoções indicam para o cérebro o que é importante para a sobrevivência do indivíduo. Aprendemos aquilo que nos emociona, o que é significativo e necessário para vivermos bem, e esquecemos o que não tem mais relevância para o nosso viver." (AMARAL; GUERRA, 2022, p. 73) (PE 6.5)

Portanto, um benefício que pode **beneficiar o estudante a longo prazo é o desenvolvimento de um *mindset* de crescimento, pois o autoconhecimento também pode oportunizar a criação de melhores ferramentas para lidar com conflitos.** Tokuhama-Espinosa elenca 6 princípios universais de aprendizagem e 21 princípios individuais, suportados pela Ciência da Mente, Cérebro e Educação. O *mindset* de crescimento se relaciona com o princípio universal 5

(sobre a neuroplasticidade) e o princípio individual 1 (que aborda a motivação), já que as pessoas podem e aprendem ao longo da vida, e o cérebro não pode evitar a aprendizagem, o que significa que sempre existe potencial para melhoria. (PE 6.6)

É preciso tempo para que a aprendizagem aconteça. Aluno tem que ter oportunidade de recordar a informação. De acordo com AMARAL e GUERRA, a cada oportunidade de reexposição e de recordação da informação armazenada, ocorre uma nova elaboração, consolidando ainda mais esta informação na memória. Memórias que não são reativadas ao longo do tempo tendem a serem perdidas. (PE 6.8)

Segundo Cosenza e Guerra (2009, p. 48), “[...] o cérebro tem uma motivação intrínseca para aprender, mas só está disposto a fazê-lo para aquilo que reconheça como significante.” Logo, **para despertar a atenção do aluno é necessário planejar práticas que lhe façam sentido fazendo ligação com seus conhecimentos prévios**, bem como oferecer um ambiente estimulante e agradável. Assim, ao criar esses momentos de interatividade, os estudantes terão a oportunidade de participar de forma ativa do processo de construção do conhecimento. (PE 6.11)

Podemos observar pelos excertos que os educadores estabeleceram relações teóricas em seus planos de aula, justificando a adoção de seus métodos e ancorando suas elaborações de aula, que significa “[...] se debruçar sobre o próprio trabalho para poder entender o que está sendo feito, ponderar sobre o que é bom, sobre os acertos” (ANDRÉ, 2016, p. 19). Assim, os educadores em formação não apenas pensam sobre suas práticas, mas com base em leituras fundamentadas se apropriam de conhecimentos que lhes permite compreender os processos de ensinar e aprender.

De outro modo, também podemos interpretar pelos excertos que os educadores assumem perspectivas que vêm ao encontro da Neurociência, pois, valorizam que “[...] chave dessa transformação reside na criação de oportunidades para o estudante perguntar, questionar, refletir, confrontar ideias, construir argumentos, imaginar possibilidades, compartilhar pensamentos (AMARAL; GUERRA, 2022, p. 104).

Nessa direção, podemos compreender a apropriação teórico-crítica das realidades em questão, considerando os contextos reais de ação docente. Ainda que o percurso formativo em que os educadores em formação tiveram contato com metodologias de ação, de formas de agir, de procedimentos de condução ao trabalho docente e reposicionamento de problemas das realidades da sala de aula. Por isso, depreendemos dos excertos que a necessidade da reflexão sobre a prática, a partir da apropriação de teorias, mobiliza condições aos processos de ensinar e aprender, como mote aos incrementos das práticas educativas.

Ademais, também entendemos que um percurso formativo, que permite os educadores analisarem suas próprias realidades contextuais, também os ajuda a compreender melhor seus pensamentos, de modo a refletir, criticamente, suas práticas educativas. Além disso, pode aprimorar seus modos de agir, internalizando novas estratégias de ação, pois [...] é a consideração dos contextos

sociais, políticos, institucionais na configuração das práticas escolares (LIBÂNEO, 2002, p.83).

Ainda, de acordo com André (2016), destacamos que nos emergem dos dados uma epistemologia para ação, que considera que práticas inovadoras na formação de professores precisam estar centradas na compreensão das representações contextuais e suas relações com o desenvolvimento profissional docente. Entretanto, o ponto de partida para o aprendizado está em aprender a questionar a realidade, formular problemas de pesquisa para então, encontrar aspectos que amparem as práticas educativas em vieses teóricos.

Portanto, para efetivar um percurso de formação, não cabe apenas repensar a estrutura dos espaços formativos, na formação inicial ou continuada, mas sobretudo, repensar as metodologias de formação, já que

Não basta querer formar professores pesquisadores e continuar fazendo o que se costuma fazer habitualmente. Por exemplo, o formador planeja o conteúdo, expõe, testa os participantes e escreve seu relatório. Temos de repensar as práticas de formação, levando em conta os princípios da aprendizagem do adulto, as possibilidades do trabalho coletivo, o envolvimento ativo do sujeito na sua aprendizagem, o diálogo, as interações sociais (ANDRÉ, 2016, p. 22).

Nessa direção, a apropriação teórica da realidade considera o desenvolvimento de processos de reflexão em relação à ação. Diante dos dados, nos é possível conhecer um percurso formativo em que educadores elaboraram conhecimentos no exercício da reflexividade crítica, pois a partir de suas realidades e contextos de ação, elaboraram práticas educativas em condução teórica aos princípios de Neurociência. Sobre esses aspectos, elucidamos que epistemologia adotada nessa prática de formação evidencia a importância de estratégias formativas docentes em convergência ao entendimento e análise de suas realidades escolares, em que possam também ler suas práticas sob viés teórico, de forma autônoma, implementar ações e decisões, de modo que elaborem argumentos para defender suas adoções metodológicas. Portanto, este percurso formativo nos aponta para uma perspectiva de prática, a partir da leitura crítica das realidades que os conduz à aprendizagem significativa dos estudantes, bem como dos educadores em formação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscamos relatar a experiência de 17 educadores em formação na disciplina de Neurociência na Educação, na Universidade Regional de Blumenau. Diante do novo perfil do educador nesse atual cenário de transformação da educação, em que para exercer o papel de mediadores da aprendizagem exige dos professores a reflexão de seus percursos formativos, reconsiderando novas práticas, bem como avaliando os cenários de ação destes novos tempos.

Ademais, este relato de experiência teve por base as principais tendências educacionais destacadas pelas autoras Amaral e Guerra (2022), na qual discutem o passado, analisam o presente e olham para o futuro da aprendizagem

relacionando com as evidências da Neurociência. Assim, no decorrer da disciplina da pós-graduação, os educadores tiveram momentos para organizar os conhecimentos construídos por meio de portfólios reflexivos e desenvolver planos de aula sustentados aos princípios da Ciência da Mente, Cérebro e Educação (TOKUHAMA-ESPINOSA, 2014).

A partir dos planos de aula elaborados pelos educadores em formação, nos foi possível identificar como as leituras e discussões, promovidas no decorrer da disciplina, bem como o exercício da prática no contexto escolar transversalizam o desenvolvimento profissional docente, incidindo no adensamento de suas reflexões. Tendo em vista as análises, compreendemos a necessidade da mudança nos modos de avaliar e reposicionar as práticas no contexto escolar, empreendendo modos de como o cérebro aprende e como as práticas pedagógicas impactam nesses processos. Essa mudança de postura, nos diz respeito à responsabilidade de educar para um mundo de possibilidades em um cenário de complexidade e de constante acesso à informação. Portanto, compreendemos que os educadores serão a ponte entre o conhecimento e as possibilidades de um movimento de constante indagação e reflexão para aprendizagem, que envolve a concepção de que aprender e ensinar são construções contínuas e transformadoras, se promovidas com base no diálogo e na pesquisa.

Para tanto, este trabalho posiciona que a epistemologia adotada no percurso formativo relatado evidencia estratégias de reflexão-ação-reflexão, que em convergência à autonomia docente, indica que os educadores em formação ao mesmo tempo que se ancoram em princípios teóricos da neurociência também compreendem suas práticas metodológicas. Sobretudo, os resultados apresentados apontam para práticas inovadoras na formação docente que perpassam um movimento de reflexividade crítica, que mobiliza novos saberes, por meio da pesquisa acerca dos processos de ensinar e aprender.

Neuroscience and education in teacher development: an experience report in higher education

ABSTRACT

In the context of 21st century education, the teaching profile is linked to the concept of mediator of the teaching and learning processes. Based on this assumption, in this study we aim to report the experience of educators under development in the discipline of Neuroscience in Education, at the Regional University of Blumenau. The reported developmental path is based on emerging educational trends related to Neuroscience (AMARAL; GUERRA, 2022; TOKUHAMA-ESPINOSA, 2014) in interface with teacher education. As for the methodological systematization, we defined the research study in terms of approach as qualitative, in terms of the nature of the objective as descriptive and in terms of procedures as an experience report (FORTUNATO, 2018). Throughout the development of the discipline, participants developed lesson plans based on the principles of Mind, Brain, and Education Science (MBE). We considered as a data generation instrument a reading script for lesson plans, contained in reflective portfolios of educators under development. From a theoretical lens, the analysis of these materials reveals that participation in the discipline led educators to reflect on their educational practices considering trends in Neuroscience and Education, reconsidering possibilities for improving their pedagogical actions. Thus, the results presented indicate that innovative practices in teacher education permeate a movement of critical reflexivity (ANDRÉ, 2016), which values the autonomy of educators, while also mobilizing new knowledge, through research, about the processes of teaching and learning.

KEYWORDS: Neuroscience. Teacher education. Critical reflexivity.

Neurociencia y educación en la formación docente: un relato de experiencia en la educación superior

RESUMEN

En el contexto de la Educación del siglo XXI, el perfil docente está vinculado al concepto de mediador de los procesos de enseñanza y aprendizaje. A partir de este supuesto, en este estudio pretendemos relatar la experiencia de educadores en formación en la disciplina de Neurociencia en Educación, en la Universidad Regional de Blumenau. La ruta formativa reportada se basa en las tendencias educativas emergentes relacionadas con la Neurociencia (AMARAL; GUERRA, 2022; TOKUHAMA-ESPINOSA, 2014) en interfaz con la formación docente. En cuanto a la sistematización metodológica, definimos la investigación en términos de enfoque como cualitativa, en términos de la naturaleza del objetivo como descriptiva y en términos de procedimientos como un relato de experiencia (FORTUNATO, 2018). A lo largo del desarrollo de la disciplina, los participantes desarrollaron planes de lecciones basados en los principios de la Ciencia de la Mente, el Cerebro y la Educación (MCE). Se consideró como instrumento de generación de datos un guión de lectura de planes de estudio, contenidos en portafolios reflexivos de educadores en formación. Desde una perspectiva teórica, el análisis de estos materiales revela que la participación en la disciplina llevó a los educadores en formación a reflexionar sobre sus prácticas educativas a la luz de las tendencias de la Neurociencia y la Educación, reconsiderando posibilidades de mejora de sus acciones pedagógicas. Así, los resultados presentados indican que las prácticas innovadoras en la formación docente permean un movimiento de reflexividad crítica (ANDRÉ, 2016), que valora la autonomía de los educadores, al mismo tiempo que moviliza nuevos conocimientos, a través de la investigación, sobre los procesos de enseñar y aprender.

PALABRAS CLAVE: Neurociencia. Formación docente. Reflexividad crítica.

NOTA

1 Texto original: “*Complex, but not necessarily complicated*”.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. L. N.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: olhando para o futuro da aprendizagem**. Brasília: SESI/DN, 2022. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2022/10/neurociencia-e-educacao-olhando-para-o-futuro-da-aprendizagem/>. Acesso em: 20 ago 2023.

ANDRÉ, M. E. D. A. (Orgs.). **Práticas Inovadoras na Formação de Professores**. São Paulo: Papirus, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em 20 ago 2023.

COSENZA, R.; GUERRA, L. **Neurociência e Educação**. Artmed Editora, 2009.

FORTUNATO, I. O relato de experiência como método de pesquisa educacional. In: FORTUNATO, Ivan; SHIGUNOV NETO, Alexandre. **Método(s) de Pesquisa em Educação**. São Paulo: Edições Hipótese, 2018. p.37-p.50.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

TOKUHAMA – ESPINOSA, T. **The new Science of teaching and learning: using the best of mind, brain and education science and the classroom**. Nova Iorque: Teachers College Press, 2010.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. **Making classrooms better: 50 practical applications of mind, brain, and education science**. WW Norton & Company, 2014.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T.; BORJA, C. Radical Neuroconstructivism: A framework to combine the how and what of teaching and learning? **Frontiers in Education**, Londres, v. 8, n. 1, p. 01-28, ago. 2023. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1215510>.

Recebido: 29 set. 2023

Aprovado: 19 dez. 2023

DOI: 10.3895/rtr.v9n0.17643

Como Citar: BIHRINGER, K. R. B. et al. Neurociência e educação na formação docente: um relato de experiência no ensino superior. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 9, e17643, p. 1-16, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Katiúscia Raika Brandt Bihringer
katiraika@gmail.com

Direito Autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

