

Emoção na neurociência e educação: estado do conhecimento

Emotion in neuroscience and education: state of knowledge

Letícia Ribeiro Lyra
Universidade Federal da Fronteira Sul
Chapecó-Brasil

Márcia Gorett Ribeiro Grossi
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
Belo Horizonte-Brasil

Resumo

Este artigo teve como objetivo identificar as contribuições das produções científicas da neurociência que tratem da emoção para a educação, que foram publicizadas no Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, no período de 2018 a 2022. Para tal, foi realizada uma pesquisa bibliográfica do estado do conhecimento, com abordagem qualitativa, do tipo exploratória. Foram selecionadas cinco produções, que se caracterizam, preferencialmente, como pesquisas qualitativas, empíricas, com aplicação de questionários. Os resultados dessas produções apontam a empatia como o principal elo na relação professor-aluno. Destaca-se que os artigos foram publicados, preferencialmente, por mulheres, em periódicos *Qualis A* da região sul e sudeste. Considera-se que novos estudos possam trazer mais contribuições sobre a temática investigada.

Palavras-chave: Emoção; Neurociência cognitiva; Educação.

Abstract

This article aimed to identify the contributions of scientific productions in neuroscience that deal with emotion to education, which are being published on the Journal Portal of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel, from 2018 to 2022. To this end, a bibliographical research on the state of knowledge was carried out, with a qualitative, exploratory approach. Five productions were selected, which are characterized, preferably, as qualitative, empirical research, using questionnaires. The results of these productions point to empathy as the main link in the teacher-student relationship. It is noteworthy that the articles were published, preferably, by women, in *Qualis A* journals in the south and southeast region. It is considered that new studies can bring more contributions to the topic investigated.

Keywords: Emotion; Cognitive neuroscience; Education.

Introdução

Os estudos sobre o cérebro vêm sendo desenvolvidos desde o final do século XIX. Entretanto, somente na década de 1960 é que foi cunhado o termo neurociência. Esse campo de conhecimento engloba diversas abordagens, tais como: molecular, celular, sistêmica, comportamental e cognitiva, em que cada uma dessas se especializou em estudar diferentes faces do sistema nervoso central (Grossi; Lopes; Couto, 2014).

O interesse do presente estudo é a abordagem cognitiva, a qual investiga as funções mentais complexas como a memória, linguagem, emoção, atenção, interpretação, funções executivas, dentre outras. É a partir dessas funções que o cérebro tem a capacidade de perceber, entender e se relacionar com o mundo ao seu redor. Por isso, as funções mentais são a base da aprendizagem (Grossi, 2018, Amaral; Guerra, 2022). Aqui, enfatiza-se uma dessas funções mentais: as emoções, pois parte-se do pressuposto que a emoção é responsável por orientar o processo de aprendizagem (Amaral; Guerra, 2022).

Os estudos da neurociência acerca das emoções começaram no final do século XIX, porém, somente no final da década de 1920 é que ganharam mais impulso (Carvalho; Junior; Souza, 2019). Não obstante, com o avanço da tecnologia nas pesquisas do cérebro conseguiu-se ter mais precisão, sendo possível identificar como o “cérebro humano integra inúmeros e complexos processos neuronais de produção e de regulação das respostas emocionais” (Fonseca, 2016, p. 35).

Considerando que, para a neurociência, o cérebro é o local onde acontece a aprendizagem, entende-se que essa tem muito a contribuir para o campo educacional, pois seus estudos podem orientar pesquisas educacionais e possibilitar uma educação baseada em evidências, que se utiliza da comprovação científica (Amaral; Guerra, 2022). Todavia, concorda-se com Lent (2019, p. 9) de que “as descobertas em neurociências não resolvem todos os problemas em educação”. Destaca-se que educação, neste artigo, compreende a que acontece em âmbito escolar.

Sob esse foco, Staudt (2020) realizou uma pesquisa sobre teses e dissertações que tratam de neurociência e educação, sem recorte temporal, a partir do banco da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e identificou 10 teses e 28 dissertações. A autora indicou que, apesar de haver um crescimento das pesquisas acerca desse tema até 2020, ainda há a necessidade de articular melhor as áreas e de “ampliar as

discussões envolvendo especialmente as práticas pedagógicas que estejam apoiadas nos resultados apontados pela Neurociência” (Staudt, 2020, p. 6).

Neste contexto, é que se levanta a seguinte questão: quais as contribuições dos estudos da neurociência acerca da emoção para a educação? Para responder essa questão, foi realizada uma pesquisa com o objetivo de identificar as contribuições das produções científicas de neurociência que tratem da emoção para a educação, que foram publicadas no Portal de periódicos da CAPES entre 2018- 2022.

Emoção sob a perspectiva da neurociência

Na perspectiva da neurociência as emoções são processadas no cérebro e, são definidas como atividades fisio-químicas que “originam-se das atividades dos circuitos neuronais” (Bartoszeck, 2006, p. 1). Para Esperidião-Antonio *et al.* (2008, p. 56) as emoções são manifestadas por “respostas autonômicas, endócrinas, motoras e esqueléticas”. Neste sentido, as emoções envolvem respostas orgânicas que determinam alterações comportamentais, cognitivas e fisiológicas nas pessoas.

Para Amaral e Guerra (2022), as emoções têm um papel importante para a sobrevivência humana, uma vez que sinalizam para o cérebro o contexto em que estão inseridas, ou seja, representam “a percepção que nosso cérebro tem das mudanças fisiológicas que ocorrem a cada momento” (Amaral; Guerra, 2022, p. 71).

Nessa linha, Carvalho, Junior e Souza (2019) apontam que a regulação emocional tem um importante papel na evolução humana, pois sem essa a vida em sociedade seria impossível, o que é destacado por Fonseca (2016):

sem dispor de funções de autorregulação emocional, a história da humanidade seria um caos, e a aprendizagem um drama indescritível, as emoções tomariam conta das funções cognitivas e os seres humanos só saberiam agir de forma impulsiva, excitável, eufórica, episódica e desplanificada. Eis a razão porque o cérebro humano integra inúmeros e complexos processos neuronais de produção e de regulação das respostas emocionais (Fonseca, 2016, p. 35).

Damásio (2012) complementa este entendimento ao apontar que existem duas dimensões da emoção:

1ª) Primária: são as emoções consideradas universais, as quais estão presentes desde o nascimento, independente da cultura, que se manifestam como raiva, nojo, tristeza, surpresa, felicidade/alegria;

2ª) Secundária: referem-se às emoções aprendidas socialmente, que emergem a partir das relações interpessoais e são moduladas pela cultura, a exemplo da vergonha, do ciúme e da compaixão.

Essas duas dimensões das emoções podem ser vivenciadas em valências, tanto positivas, quanto negativas. As positivas (por exemplo: amor, alegria, esperança e gratidão) são aquelas que despertam sensações prazerosas nas pessoas; enquanto emoções vivenciadas como negativas (por exemplo: medo, tristeza, raiva) são entendidas nessa discussão como aquelas que causam angústia e paralisia nas ações das pessoas (Carvalho; Junior; Souza, 2019).

Os circuitos cerebrais que processam as emoções positivas e negativas estão em uma região chamada de sistema límbico. Essas emoções influenciam as funções cognitivas como atenção, memória, percepção e motivação diretamente ligadas à aprendizagem (Amaral; Guerra, 2022). Segundo Lent (2010, p. 714), “as emoções negativas são mais conhecidas do que as positivas, talvez porque sejam mais ricas em manifestações fisiológicas”.

As emoções positivas ativam o núcleo *accumbens*, considerado um dos principais centros de prazer do cérebro e que se encontra localizado no sistema límbico, que sem a sua ativação uma pessoa não teria motivação para realizar qualquer tipo de atividade como, por exemplo, aprender. Conforme Cosenza e Guerra (2011, p. 85), “envolvem também um circuito dopaminérgico que vai do mesencéfalo ao cérebro. Esse circuito está envolvido no fenômeno da motivação, como já assinalado, é importante para a aprendizagem”.

Para Fonseca (2016) as emoções positivas ou negativas modelam e organizam a cognição. Esse autor, postula que um clima de segurança afetiva possibilita melhor aprendizagem. Logo, entende-se pertinente compreender como a emoção está sendo tratada nas investigações científicas da neurociência, pois se considera que esses estudos possam trazer contribuições para a educação.

Nessa linha, Cosenza e Guerra (2011, p. 85) enfatizam que “o ambiente escolar deve ser planejado para facilitar as emoções positivas e evitar as emoções negativas”. Amaral e Guerra (2022, p. 132) reforçam com esse entendimento ao afirmarem que “evidências da neurociência indicam que o estresse e as emoções negativas (ansiedade, apatia, medo, frustração) podem impactar a capacidade de prestar atenção e de processar informações”. Por isso, “o professor deve ser cuidadoso e perspicaz em relação às emoções dos estudantes” (Amaral; Guerra, 2022, p. 75).

Em suma, a neurociência investiga como as emoções positivas e negativas podem influenciar o processo de ensino e aprendizagem. Esses conhecimentos auxiliam os professores a promoverem um ambiente escolar com clima de segurança afetiva para que os alunos possam aprender.

Neuroplasticidade e emoção na educação

Quando nascemos, apesar de haver um grande conjunto de circuitos cerebrais, nosso cérebro ainda não está pronto. Esse vai se desenvolvendo desde a gestação, chegando 80% do seu tamanho por volta dos três anos (Zorzetto, 2022). Contudo, esse desenvolvimento continuará ao longo da vida, decorrente das interações com ambiente interno e externo (Lent, 2019), que vão esculpindo o cérebro. A essa capacidade do cérebro de se remodelar mediante experiências vividas, de fazer novas conexões neuronais, chama-se neuroplasticidade.

O autor ainda destaca que a neuroplasticidade é “capacidade do cérebro de submeter-se a modificações temporárias ou permanentes, sempre que seja influenciado por si próprio, por outros cérebros ou pelo ambiente” (Lent, 2019, p. 19). Isto ocorre em diferentes níveis (molecular/celular, microcircuitos, de longa distância, sistêmico, transpessoal, psicológico e social). Esses diferentes níveis vão produzindo alterações nas conexões sinápticas, com criação de “novas sinapses, melhora da eficácia das sinapses e associação de circuitos até então independentes” (Amaral; Guerra, 2022, p. 56).

As mudanças nos circuitos cerebrais que ocorrem devido à neuroplasticidade podem ser estruturais ou funcionais. As mudanças estruturais devem-se à capacidade do cérebro de criar novas conexões entre os neurônios e, assim, mudar sua estrutura física. As funcionais referem-se à capacidade que o cérebro tem de se modificar, para transferir a função de uma determinada área para outra, devido a um dano cerebral (Garlit, 2022).

Um dos meios mais eficazes de promover neuroplasticidade é por meio da educação. Para Lent (2019, p.14) a educação é “um modo socialmente estruturado de aprender e de aprender a aprender”. A aprendizagem “é o processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativando sinapses, tornando-as mais ‘intensas’” (Bartoszeck, 2006, p. 2). Para esse autor, o ensino bem sucedido “altera a conexão sináptica” (Bartoszeck, 2006, p. 3) modificando o cérebro.

O processo educativo pode promover a neuroplasticidade transpessoal, que é a capacidade de um cérebro influenciar o outro (Lent, 2019). Para o autor, tanto professor, quanto alunos, se modificam numa interação biunívoca. Nessa conversa entre cérebros, estes modificam e são modificados uns pelos outros. Uma das maneiras mais eficazes de promover essa neuroplasticidade é por meio de interações diretas face a face, pois essa “aumenta a sincronia cerebral nas atividades didáticas [uma vez que] a empatia influi decisivamente na aprendizagem” (Lent, 2019, p. 109).

Corroborando Carvalho, Junior e Souza, (2019, p. 1) indicam que as “descobertas da neurociência em relação às emoções humanas podem colaborar com o processo de aprendizagem”. Nas palavras de Amaral e Guerra (2022, p. 74) “aprendemos aquilo que nos emociona, o que é significativo e necessário para vivermos bem”. Essas autoras sinalizam que a emoção é o “carro-chefe da aprendizagem” (Amaral; Guerra; 2022, p. 73).

Logo, quanto mais evoluída a emoção, mais as funções cognitivas (memória, atenção, linguagem, entre outras) serão afetadas (Espiridião-Antonio *et al.*, 2008). E mais, que “sem emoção é impossível construir memórias” (Amaral; Guerra; 2022, p. 131). Entende-se como aspecto importante a divulgação do tema da emoção a partir da neurociência nessas modalidades, pois de acordo com Cosenza e Guerra (2016):

as neurociências têm demonstrado que os processos cognitivos e emocionais estão profundamente entrelaçados no funcionamento do cérebro e têm tornado evidente que as emoções são importantes para que o comportamento mais adequado à sobrevivência seja selecionado em momentos importantes da vida dos indivíduos (Cosenza; Guerra, 2011, p. 76).

Neste contexto, é que os estudos da emoção na perspectiva da neurociência podem trazer contribuições para a educação, pois abre a emoção, caminho para cognição (Fonseca, 2016). Para o autor:

a componente emocional ou afetiva da aprendizagem pode, na sua dimensão positiva, encorajar, reforçar e aprofundar as funções motivacionais, cognitivas e executivas atinentes, mas, em contrapartida, na sua dimensão negativa, pode intimidá-las, adiá-las, bloqueá-las, descontrolá-las, e até mesmo, interrompê-las e dissuadi-las (Fonseca, 2016, p. 370).

Sabe-se que a regulação das emoções acontece ao longo do desenvolvimento. Uma das estratégias de promover a regulação emocional é desenvolver competência socioemocional por meio da educação emocional. De acordo com Marin *et al.* (2017, p. 99) a “competência socioemocional é um construto complexo, que compreende outros conceitos,

como o de habilidades, estando relacionado aos conceitos de inteligência emocional e desenvolvimento socioemocional”.

Destaca-se que a competência socioemocional é prevista para todos os currículos no Brasil conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017). A BNCC

reconhece, assim, que a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva (Brasil, 2017, p.14).

Sendo, portanto, uma exigência que as escolas promovam ações em seu planejamento e nos planos de ensino para o desenvolvimento socioemocional de seus alunos. E isso, poderá ser potencializado por meio dos conhecimentos da neurociência.

Entende-se por educação emocional “como um processo educativo, contínuo e permanente, que pretende desenvolver as competências emocionais como elemento essencial para o desenvolvimento integral da pessoa, com objetivo de capacitá-lo para a vida” (Bisquerra Alzina, 2005, p. 96, tradução nossa). Neste sentido, promover o desenvolvimento de competências socioemocionais por meio da educação emocional embasada em evidências científicas da neurociência poderia ser um diferencial no sistema educacional.

Por conseguinte, compreende-se que os estudos da neurociência acerca das emoções têm muito a contribuir para a educação, especialmente, a educação emocional. Diante disso, a escola precisa além do desenvolvimento intelectual, promover o socioemocional de seus alunos, a partir de interações emocionalmente positivas entre professor e aluno.

Percurso metodológico

Esta pesquisa bibliográfica do estado de conhecimento, de abordagem qualitativa, do tipo exploratória foi realizada a partir do portal de periódicos científicos da CAPES, entre junho e julho de 2023 e atualizado em março de 2024. Justifica-se a escolha pelo estado do conhecimento uma vez que este “aborda apenas um setor das publicações de um determinado tema” (Silva; Souza; Vasconcelos, 2020, p. 4), que é o foco desta pesquisa.

A escolha por esse portal justifica-se pelo fato de esse disponibilizar um acervo científico digital atualizado, de acesso aberto e composto por periódicos com elevado fator de impacto (CAPES, 2023). Considerando que constam uma variedade de materiais no Portal, tais como artigos, resumos, referências, estatísticas, teses, dissertações, material audiovisual,

dentre outros, optou-se por definir a busca pelos artigos, dissertações e teses. A pesquisa foi realizada em três etapas:

1ª) Busca das produções científicas publicadas, entre 2018 a 2022, no portal eletrônico de Periódicos da CAPES utilizando os seguintes descritores: *emoção and neurociência and emoção*, todos os itens, em qualquer idioma, data específica: 01/01/2018 a 31/12/2022.

2ª) Seleção dos artigos, teses e dissertações publicadas sobre a temática, baseando-se na leitura dos títulos, resumos e palavras-chave. Para a seleção, foram utilizados os seguintes critérios:

- Critérios de inclusão: foram incluídas todas produções (artigos, teses e dissertações) que atendessem ao tema investigado, em língua portuguesa.
- Critérios de exclusão: foram excluídas as produções que apareceram repetidas na busca, que não estavam em língua portuguesa e que, embora tenham aparecido na busca, não se relacionavam com a temática da presente pesquisa.

3ª) Leitura dos resumos das produções científicas selecionadas na 2ª etapa com os descritores para identificar suas características: objetivo, tipo de pesquisa, procedimentos de coleta de dados, público-alvo e seus principais resultados, regiões onde foram publicadas, Qualis dos periódicos e gênero dos autores.

Sobre as pesquisas que envolvem o tema *emoção e neurociência*: em destaque a área da educação

No processo de busca, foram identificadas 17 produções, sendo 16 artigos e uma dissertação. Desses foram lidos os títulos, palavras-chave e resumos, a fim de identificar quais produções tinham a relação entre neurociência, emoção e educação, o que resultou na seleção de quatro artigos e uma dissertação. Durante a leitura foi possível identificar objetivo, tipo de pesquisa, procedimentos de coleta de dados, público-alvo e seus principais resultados, os quais estão compilados no Quadro 1.

Quadro 1 - Características das produções que relacionam *emoção*, *neurociência* e *educação*

Objetivos	Abordagens das pesquisas	Procedimentos técnicos	Instrumentos de coleta de dados	Público-Alvo	Resultados
Analisar a influência da empatia na relação professor – aluno na Educação a distância	Qualitativa	Estudo de caso	Observação <i>online</i> no Ambiente Virtual de Aprendizagem e questionário	Alunos dos cursos técnicos ofertados a distância	Os alunos demonstraram querer estabelecer uma comunicação dialógica com seus professores e ser

					compreendidos por eles.
Investigar estratégias de ensino-aprendizagem, com suporte na Neurociência, com vista à acessibilidade pedagógica de alunos incluídos, à inovação pedagógica e ao respeito à diversidade, em turma regular, no Ensino Fundamental, de uma escola pública estadual.	Qualitativa	Pesquisa-ação	Diário, fotografias, vídeos e estratégias pedagógicas	Alunos da educação básica	Há a necessidade da mobilização e sensibilização do de todos no contexto escolar, como de resgate da autonomia, autoestima e participação dos alunos incluídos.
Identificar percepções e oportunizar relatos de experiências de professores da Educação Básica.	Qualitativa	Pesquisa de campo	Entrevistas	Professores em final de carreira	A maioria dos profissionais sentem-se motivados a continuar trabalhando e que as emoções geradas, principalmente quando veem o sentido e os propósitos de sua profissão junto à comunidade escolar, evocam felicidade e realização no fazer, no estar e no ser docente. Sobre o envelhecimento na profissão, há o sentimento de pertencimento e necessidade de se atentar quanto às emoções e sentimentos que podem prejudicar o envelhecimento saudável e impossibilitar o cuidado mais

Emoção na neurociência e educação: estado do conhecimento

					priorizado de si.
Compreender os entrelaçamentos possíveis entre as dores emocionais docentes e os processos formativos	Qualitativa	Pesquisa Bibliográfica	Análise hermenêutica da tragédia “As Bacantes” de Eurípedes (406 a.C.)	Não se aplica	Há a necessidade de outros saberes docentes que percebam a experiência de uma forma sensível e humanizada e ampliar a visão acerca da formação profissional.
Entender os sentimentos e emoções dos professores em sala de aula, descobrir suas dificuldades e evidenciar que a formação dos licenciandos ainda precisa ser repensada no que diz respeito ao professor e ao autoconhecimento emocional.	Qualitativa	Pesquisa de campo	Questionário	Alunos de licenciatura	Educar para a resiliência, para a empatia e para o afeto via desenvolvimento das habilidades socioemocionais como essenciais para potencializar o autoconhecimento do professor, resultando em possibilidade significativa na aprendizagem.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Observa-se no Quadro 1, que a maioria das produções são pesquisas qualitativas. Esse tipo de pesquisa é muito utilizado em pesquisas educacionais (Triviños, 1987). A maioria foi pesquisa empírica, cujos procedimentos técnicos foram variados: pesquisa de campo, estudo de caso e pesquisa-ação. Quanto aos instrumentos de coleta de dados, o questionário foi mais utilizado. Gil (2002) aponta que o uso do questionário é frequente nas pesquisas, pois pode abranger um número significativo de participantes, seu anonimato e com menos gastos.

Quanto ao público-alvo principal, são alunos de diferentes modalidades: curso técnico em Educação a Distância, educação básica e licenciatura. Evidencia-se o silenciamento para alunos de outros níveis tais como a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Problematisa-se a ausência de publicações voltadas ao EJA, pois avalia-se que os estudos da neurociência nessa modalidade podem ser um campo de mais investigações, considerando que o cérebro apresenta ritmos de desenvolvimento diferenciado entre jovens, adultos e idosos (Zorzetto, 2022).

Zorzetto (2022) apresentou uma pesquisa internacional que mostra que o cérebro cresce até por volta dos 30 anos e apresenta um declínio lento do cérebro até aproximadamente aos 60 anos, quando há o encolhimento cerebral. Esses dados podem auxiliar aos professores a entenderem o processo de neuroplasticidade em diferentes momentos do ciclo vital.

Quanto aos objetivos das pesquisas, as principais conclusões foram organizadas em duas categorias: professores e alunos. A categoria professores engloba um artigo e uma dissertação voltados à formação em serviço e formação inicial. No artigo, focado na formação continuada, Nogaro e Veroneze (2022) problematizam que as investigações em neurociência focam mais no processo de aprender, do que ensinar e continuar ensinando. À vista disto, gera-se mais pesquisas voltadas à emoção de professores a partir do recorte da neurociência.

Problematiza-se a pouca produção científica focada na formação em serviço, uma vez que se sabe que a neurociência traz uma grande contribuição para a prática da sala de aula. Souza e Gomes (2015, p. 109) reforça essa afirmativa quando propõem que “as ações pedagógicas em sala podem ficar mais eficazes quando este professor conhece o funcionamento cerebral”.

Na dissertação selecionada, Almeida (2019) realizou pesquisa com licenciandos de diversos cursos de licenciatura em Porto Alegre (RS). Nesta pesquisa, a autora ressalta a importância de o professor desenvolver habilidades socioemocionais como educar para a resiliência, empatia e afeto, a fim de lidar com as demandas da sala de aula. A empatia é ratificada nos artigos da categoria alunos.

Outra questão que gera uma preocupação é que somente única produção científica se voltou aos licenciandos, aqui, considera-se como professores em formação. Apesar de pouco representativo numericamente, a pesquisa com futuros professores é entendida como muito importante, uma vez que se concorda que a neurociência tem grande contribuição no autoconhecimento emocional dos professores para o desenvolvimento de competência socioemocional de seus alunos (Lent, 2019).

Na categoria alunos, tem-se os achados acerca da importância da empatia do professor, promovida pela comunicação dialógica, na autonomia e autoconhecimento que promovem aprendizagem. Grossi et al. (2019) descrevem sete atitudes para os professores terem atitude empática com os estudantes: ter flexibilidade, usar ferramentas e estratégias

pedagógicas variadas, oferecer oportunidades distintas para os alunos possam ser ativos, dar feedback positivo e negativo, possuir comunicação e postura adequadas, demonstrar confiança na aprendizagem e encorajar e motivar os alunos a estudar.

Nessa linha, Lent (2019) enfatiza que neuroplasticidade transpessoal garantida pela interação face a face professor-aluno aumenta a sincronia cerebral entre eles, gerando empatia e, conseqüentemente, influi na aprendizagem. Damásio (2012) evidencia que a empatia é uma emoção secundária, ou seja, aprendida socialmente. Corroborando a importância da empatia, os estudos da neurociência sinalizam que essa é manifestação de neurônios-espelho. Esses são responsáveis pelo “desenvolvimento do autoconhecimento, empatia e cognição social” (Amaral; Guerra, 2022, p. 46), necessários ao respeito às diferenças.

As interações sociais permitem uma rede de emoções compartilhadas, que implicam a “interpretação das emoções transmitidas pela expressão facial de suas parcerias afetivas” (Lent, 2019, p. 105). Reforçando essa ideia, Lent (2019) indica que os professores devem estar preocupados com a qualidade das interações em sala de aula.

Quanto às regiões onde estão as publicações dessas produções científicas, identifica-se que se concentram na região sudeste e sul (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição das produções científicas por região brasileira					
Região	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Ocorrência	0	0	0	2	3

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Ao observar os dados apresentados na Tabela 1, nota-se a diferença do número de produções científicas entre as regiões brasileiras. Chama-se a atenção para ausência de produções nas regiões centro-oeste, nordeste, norte. Esses dados reforçam os índices apresentados na Plataforma Sucupira, a qual aponta que a maioria dos cursos de pós-graduação, estão concentrados na região sudeste e sul, ou seja, há uma aglomeração regional (Plataforma Sucupira, 2023).

Caracterizou-se os artigos selecionados identificando sua classificação no quadriênio 2017-2020 pelo Qualis Periódicos e sua quantidade (Tabela 2), uma vez que corresponde ao período 2018-2022, estabelecido para a busca.

Tabela 2 - Classificação Qualis quadriênio 2017-2020 dos artigos selecionados

Classificações	A1	A2	B1
Ocorrências	2	1	1

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Identifica-se na Tabela 2 que as publicações aparecem mais em revista *Qualis A*, o que se entende como um aspecto muito significativo, considerando que são revistas de alta performance. Portanto, esses dados parecem demonstrar que os artigos publicados estejam vinculados a programas de pós-graduação com alto impacto.

Em relação ao gênero dos autores, observa-se a prevalência do gênero feminino: de 12 autores, 10 são pesquisadoras. Grossi *et al.* (2016) sinalizou que havia um incremento no acesso das mulheres à ciência entre os anos 2000 e 2013. Todavia, já indicavam a desigualdade de gênero na pesquisa naquela época. Esses dados, atualmente, são corroborados por uma pesquisa desenvolvida por Cunha, Dimenstein e Dantas (2021), que apontam que a desigualdade de gênero ainda persiste na ciência brasileira. Destaca-se que a questão de gênero também possa influenciar a escolha do tema emoção, uma vez que socialmente, espera-se que as mulheres abordem mais essa temática.

Enfim, o que se verificou nesta pesquisa é que, apesar de as pesquisas sobre emoção nas áreas da neurociência e educação ser um tema relevante, ainda necessita ser melhor investigado e propagado nas produções científicas do Portal de periódicos da CAPES.

Considerações finais

Na presente pesquisa, foram analisadas cinco produções científicas que se caracterizam, preferencialmente, por pesquisas qualitativas, empíricas com alunos e professores, tendo o questionário principal como método de coleta de dados. Os objetivos e os resultados dessas produções apontam a empatia como o principal elo na relação professor-aluno. Também se observou que estas foram mais publicizadas em periódicos *Qualis A*, concentram-se nas regiões sul e sudeste e as mulheres são as que mais publicaram sobre o tema.

Ao final da pesquisa pôde-se verificar que a contribuição dos estudos selecionados é auxiliar a outras pesquisas aplicadas para que os conhecimentos da neurociência acerca da emoção sejam implementados na educação, conforme apontado por Lent (2019, p.115), “conectar a pesquisa básica com aplicações práticas”. Infere-se que os dados obtidos

corroboram o que Amaral e Guerra (2022, p.17) sinalizam: “a neurociência está ganhando cada vez mais relevância e conquistando o interesse do campo educacional”. Isso sugere que a neurociência esteja sendo um importante tema de pesquisa na educação, uma vez que é “a que tem maior potencialidade de repercussão conceitual e na prática” (Lent, 2019, p. 7) do campo educacional.

Outro aspecto que merece ser ressaltado é que os dados levantados apontam a necessidade que sejam realizadas mais divulgações de pesquisas em periódicos revisados por pares, considerando que artigos possam ser mais acessíveis aos educadores, por serem mais sintéticos.

Levando-se em conta os dados com pouca produção científica direcionada aos professores, sugere-se que possam ser desenvolvidas pesquisas com professores em formação e em serviço para que entendam qual o papel do cérebro no processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, sugere-se, também, mais pesquisas voltadas à emoção de professores a partir do recorte da neurociência.

Considerando a parca publicação de pesquisas desenvolvidas em programas de mestrado e a ausência de pesquisa em nível de doutorado sugere-se que os programas de pós-graduação *stricto sensu*, tanto para formação acadêmica, quanto profissional, direcionem os estudos para essa relação entre neurociência, emoção e educação.

Vale ressaltar que, esta pesquisa não almeja esgotar a investigação do tema, mas visa incentivar novas pesquisas do tipo do estado do conhecimento sobre o tema. Espera-se que esse artigo auxilie aos pesquisadores, quanto à importância das contribuições da emoção no processo de ensino-aprendizagem e, que seja fonte para pesquisas posteriores acerca da temática. Intenciona-se que fomente a divulgação de pesquisas que relacionem emoção, neurociência e educação.

Contudo, é essencial salientar que esta revisão apresenta a limitação de ter sido investigada somente num indexador, indicando-se a necessidade de pesquisar em outras bases de dados. Bem como, avalia-se a necessidade de investigar artigos em outras línguas. Acredita-se que isso ampliaria o conhecimento sobre o tema, já que se entende pesquisas do estado do conhecimento, como um campo em constante construção.

Referências

ALMEIDA, Lucia Helena Diniz de. **Autoconhecimento emocional do professor: a preocupação com a pessoa, antes do profissional.** 2019. 93 f. Dissertação (Mestrado em

Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

AMARAL, Ana Luiza; GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociências e educação: olhando para o futuro da aprendizagem**. Brasília: SESI/DN, 2022.

BARTOSZECK, Amauri Betini. Neurociência na Educação. **Revista Eletrônica Faculdades Integradas Espírita**, v.1, p.1-6, 2006.

BISQUERRA ALZINA, Rafael. La educacion emocional em la formación de profesores. **Revista Interuniversitaria de formación del profesorado**, España, v.19, n.3, p. 95-114, 2005.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN22017.pdf?query=curriculo. Acesso em: 10 jul. 2023.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. **Quem somos**. 2023. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/sobre/quem-somos.html>. Acesso em: 21 jul. 2023.

CARVALHO, Clecilene Gomes de; JUNIOR, Dejanir José Campos; SOUZA, Gleicione Aparecida Dias Bagne de. Neurociência: uma abordagem sobre as emoções e o processo de aprendizagem. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 1, p. 1-10, Jan./Jul. 2019.

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

CUNHA, Rocelly; DIMENSTEIN, Magda; DANTAS, Candida. Desigualdades de gênero por área de conhecimento na ciência brasileira: panorama das bolsistas PQ/CNPq. **Saúde em Debate**, v. 45, número especial, p. 83-97, Out. 2021.

DAMÁSIO, António. **O erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano**. São Paulo: Cia das Letras, 2012.

ESPERIDIÃO-ANTÔNIO, Vanderson; MAJESKI-COLOMBO, Marília; TOLEDO-MONTEVERDE, Diana; MORAES-MARTINS, Glaciele; FERNANDES, Juliana José; ASSIS, Marjorie Bauchiglioni de; SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo. Neurobiologia das emoções. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 35, p. 55-65, 2008.

FONSECA, Victor. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016.

GARLIT, Devin. **Esclerose Múltipla e o conceito de neuroplasticidade**. 2022. Disponível em: <https://amigosmultiplos.org.br/noticia/esclerose-multipla-e-o-conceito-de-neuroplasticidade/>. Acesso em: 04 jul. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro. Neurociência e aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual: um estudo de caso. **Vértices**, v. 20, n. 1, p. 120-134, 2018.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; LOPES, Aline Moraes; COUTO, Pablo Alves. A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileira. **Revista da FAEEBRA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 41, p. 27-40, Jan./Jun. 2014.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; BORJA, Shirley Dowslei Bernardes; LOPES, Aline Moraes; ANDALÉCIO, Aleixina Maria Lopes. As mulheres praticando ciência no Brasil. **Estudos Feministas**, Florianópolis, v.24, n.1, p. 11-30, Jan./ Abr. 2016.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; AGUIAR, Fabiane Angélica; SOUZA, Alanna Cristina Landim; BORJA, Shirley Dowslei Bernardes. Educação a distância e a neurociência: os fatores que encantam os alunos. **Argumentos Pró-Educação**, v. 4, n. 12, p. 1165-1193, Dez. 2019.

LENT, Roberto. **Cem Bilhões de Neurônios Conceitos Fundamentais de Neurociências**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2010.

LENT, Roberto. **O cérebro aprendiz: neuroplasticidade e educação**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2019.

MARIN, Angela Helena Marin; SILVA, Cecília Tonial da; ANDRADE, Erica Isabel Dellatore; BERNARDES, Jade Bernardes; FAVA, Débora Fava. Competência socioemocional: conceitos e instrumentos associados. **Revista Brasileira de Terapias Cognitivas**, v. 13, n. 2, p. 92-109, 2017.

NOGARO, Arnaldo; VERONEZE, Daniela Jéssica. Ser e estar professor em diferentes realidades: neurociências e envelhecimento docente – aspectos convergentes. **Revista Diálogo Educacional**, v. 22, n. 75, p. 1661-1687, Out./Dez. 2022.

PLATAFORMA SUCUPIRA. Cursos Avaliados e Reconhecidos. 2024. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoRegiao.xhtml>. Acesso em: 13 jun. 2023.

SILVA, Anne Patrícia Pimentel Nascimento da; SOUZA, Roberta Teixeira de; VASCONCELOS, Vera Maria Ramos de. Estado da arte ou estado do conhecimento. **Educação**, Porto Alegre, v. 43, n. 3, p. 1-12, Set./ Dez. 2020.

SOUZA, Marlene Cabral; GOMES, Claudia. Neurociência e o déficit intelectual: aportes para ação pedagógica. **Revista Psicopedagogia**, v. 32, n. 97, p.104-14, 2015.

STAUDT, Michelli. **Neurociência e Educação: revisão bibliográfica em teses e dissertações brasileiras**. 2020. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2020.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em Ciências sociais: pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

ZORZETO, Ricardo. **Os ritmos do cérebro**. Revista Pesquisa FAPESP, n. 316, p. 58-60, Jun. 2022.

Sobre as autoras

Letícia Ribeiro Lyra

Professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Chapecó/SC. É pós-doutora em Educação Tecnológica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (2024). Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2019). Mestra em Psicologia pela Universidade Federal de Santa Catarina (2005). Psicóloga pela Universidade Federal de Minas Gerais (1996). É membro do AVACEFETMG e do GRUPEE (Grupo de Pesquisa em Educação Emocional).

E-mail: lerlyra@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0752-2878>

Márcia Gorett Ribeiro Grossi

Doutora em Ciências da Informação pela UFMG. Mestre em Tecnologia pelo CEFET-MG. Especialista em Neurociências pela Nova Faculdade. Especialista em Controle de Processos pelo CEFET-MG. Graduada em Engenharia elétrica pela PUC Minas. Graduada no Programa Especial de Formação de Docente pelo CEFET-MG. Professora titular do CEFET-MG, lotada no departamento de Educação e no Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica. Líder do grupo de pesquisa AVACEFETMG.

E-mail: marciagrossi@terra.com.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3550-6680>

Recebido em: 11/05/2024

Aceito para publicação em: 13/12/2025