

ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE EMOÇÃO E NEUROCIÊNCIA COM INTERFACES COM A EDUCAÇÃO

MÁRCIA GORETT RIBEIRO GROSSI¹

LETÍCIA RIBEIRO LYRA²

RESUMO

A emoção tem um papel significativo na vida das pessoas. Uma das áreas de estudo sobre a emoção é a neurociência. Os estudos dessa área quando aliados aos conhecimentos da educação, podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, propôs-se esse trabalho, que tem como objetivo analisar como a emoção tem sido estudada pelos pesquisadores, especialmente, das áreas da neurociência e da educação, no período de 2018-2022. Para tal, foi realizada uma pesquisa bibliográfica do estado do conhecimento, com abordagem qualitativa, do tipo exploratória no portal eletrônico cooperativo de periódicos científicos SciELO. Para o descritor emoção foram selecionados 46 trabalhos que atenderam aos critérios propostos e que fizeram parte das discussões. Destaca-se que a categoria mais presente nestes estudos foi referente à reações emocionais expressas. A partir do descritor emoção and educação foram selecionados 11 artigos, sendo que somente cinco tratavam de estudos empíricos voltados à educação formal. Não foram localizados artigos que tratassem da relação emoção e neurociência, bem como emoção, neurociência e educação. Problematiza-se esse silenciamento de estudos na área da neurociência no período investigado. Sugere-se que novos estudos sejam realizados para que esse tema seja mais divulgado, considerando sua relevância.

Palavras-chave: Emoção; Neurociência; Educação.

ABSTRACT

¹Doutora 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. Membro da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), a qual integra o International Council for Open and Distance Education (ICDE) e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Líder do grupo de pesquisa AVACEFETMG. Endereço: Av. Amazonas, 7675 - Nova Gameleira, Belo Horizonte - MG, 30510-000 E-mail: marciagrossi@terra.com.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3550-6680>

² Pós-doutoranda em Educação Tecnológica. Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora Adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Chapecó/SC. Endereço: SC-484, Km 02 - Fronteira Sul, Chapecó/SC, 89815-899. E-mail: lerlyra@uffs.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0752-2878>

Emotion plays an important role in people's lives. Neuroscience is one of the research fields about such a topic, whose works, when combined with knowledge on education, can be useful to the teaching and learning process. In this context, it was present this study, which aims to analyse how this research topic (emotion) has been studied by scholars, especially in the realm of neuroscience and education, in the 2018–2022-time span. In order to achieve this aim, a literature review of the state of knowledge on emotion was carried out by using the bibliographic database and open-access journals available in the Scientific Electronic Library Online (SciELO). This work builds upon qualitative and exploratory approaches. For the emotion descriptor, it was selected 46 works that matched the proposed criteria and underpinned the discussion session. It is noteworthy that the most common category in the reviewed literature is that of emotional expression reactions. From the descriptor emotion and education, it was selected 11 articles in which only five addressed empirical studies focused on formal (structured) education. No articles were found that approach the relationship between emotion and neuroscience, as well as emotion, neuroscience, and education. Such a lack of studies in neuroscience for the investigated period is problematised. Given the relevance of this research topic, it is suggested that new studies be carried out so that this topic is more publicised.

Keywords: Emotion; Neuroscience; Education.

1 INTRODUÇÃO

A emoção como uma função mental, portanto, decorrente da atividade cerebral, tem sido objeto de estudo de várias áreas de conhecimento, especialmente, pela neurociência e educação. Pesquisas em neurociência têm revelado por meio do mapeamento cerebral, a conexão de bases neurais entre emoção e a cognição (AMARAL; GUERRA, 2020). A emoção está fortemente relacionada à aprendizagem, pois ela ativa a atenção modulando sua seletividade, provocando um controle atencional e executivo, que estão ligados ao processo de aprendizagem, permitindo a formação de novas memórias e a recuperação das memórias já existentes. Acompanhado esse pensamento, Izquierdo (2002) complementa:

Memória é a aquisição, a formação, a conservação e a evocação de informação. A aquisição é também chamada de aprendizagem: só se 'grava' aquilo que foi aprendido. A evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só lembramos aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido (IZQUIERDO, 2004, p. 09).

As emoções positivas ativam o núcleo *accumbens*, considerado um o principal centro de prazer do cérebro e que se encontra localizado no sistema límbico. Se esse núcleo não for ativo não se tem motivação para realizar qualquer tipo de atividade como, por exemplo,

aprender. É oportuno evidenciar que “neurobiologicamente, a motivação acontece a partir da comunicação entre áreas distintas do cérebro e a liberação de substâncias como o neurotransmissor dopamina” (GROSSI *et al.*, 2020, p. 282) sendo definida como “o conjunto de mecanismos biológicos e psicológicos que possibilitam o desencadear da ação, da orientação para uma meta ou, ao contrário, para se afastar dela e, enfim, da intensidade e da persistência” (LIEURY; FENOUILLET, 2000, p. 09).

Sobre esse tema, Carvalho (2011, p. 542) explica como a emoção e motivação influenciam a aprendizagem: “quando conseguimos estabelecer uma ligação entre a informação nova e a memória preexistente, são liberadas substâncias neurotransmissoras – como a acetilcolina e a dopamina – que aumentam a concentração e geram satisfação”. Cosenza e Guerra (2011) reforçam esse entendimento afirmando que:

A amígdala é um centro nervoso regulador dos processos emocionais. As emoções positivas envolvem também um circuito dopaminérgico que vai do mesencéfalo ao cérebro. Esse circuito está envolvido no fenômeno da motivação, que é importante para a aprendizagem (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 85).

A partir das constatações da relação entre emoção e aprendizagem e que a motivação é uma pré-condição para a aprendizagem (GAGNÉ, 1985), Cosenza e Guerra (2011, p. 85) enfatizam que “o ambiente escolar deve ser planejado para facilitar as emoções positivas e evitar as emoções negativas”. Diante desse contexto, surgiu a seguinte questão: como a função mental emoção tem sido tratada pela neurociência e pela educação na literatura científica nacional? Para responder esta questão foi realizada uma pesquisa que teve como objetivo analisar como a emoção tem sido estudada pelos pesquisadores, especialmente, das áreas da neurociência e da educação, no período de 2018-2022.

A relevância desta pesquisa reside no fato de que ela possa contribuir para dar um panorama dos estudos sobre a temática e promover a disseminação do conhecimento produzido para pesquisadores da área de neurociência e educação; bem como eliciar estudos futuros que possam melhorar os processos de ensino e aprendizagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Emoção: uma função mental

Motivação, atenção, memória, emoção são funções mentais decorrentes do funcionamento cerebral (AMARAL; GUERRA, 2020). Dentre essas funções mentais, a emoção humana tem um papel primordial, uma vez que são sinalizadores internos, centrais em nossa existência, sendo responsáveis por nossa sobrevivência (COSENZA; GUERRA, 2011). A emoção tem duas dimensões: biológica e cultural.

A dimensão biológica, decorrente de nossa herança filogenética, como espécie *homo sapiens*, são mais perceptíveis, pois se manifestam por expressões afetivas acompanhadas de reações orgânicas agudas e transitórias (EKMAN, 2011). Vários pesquisadores destacaram essas manifestações corporais, dentre eles Carvalho, Junior e Souza (2019), que sinalizam que a emoção é sinônimo de esquemas de ação ou estado de preparação do organismo para certas respostas corpóreas a situações e a comportamentos.

Já a dimensão cultural denota a história humana como seres socioculturais. Faria e Camargo (2021) dizem que as emoções “são processos dinâmicos em constante (re)elaboração e desenvolvimento que permitem a expressão do homem em um contexto que é determinado cultural e historicamente (FARIA; CAMARGO, 2021, p. 17). Ou seja, a emoção dá o colorido nas vivências e mediam as relações humanas e, podem ser categorizadas em duas dimensões da emoção, de acordo Damásio (2012):

1^a) As primárias ou básicas, que são universais, presentes desde o nascimento, independente da cultura, se manifestam por meio da raiva, nojo, tristeza, surpresa, felicidade/alegria;

2^a) As secundárias, que são as aprendidas socialmente e influenciadas pela cultura na qual se está inserido, tais como: vergonha, ciúme, compaixão, entre outras. São a percepção pessoal e consciente, quando a pessoa vivencia uma situação em que a emoção é despertada.

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, paralisia nas ações das pessoas (CARVALHO *et al.*, 2019).

As emoções positivas não tem só a função de nos fazer sentir bem. “Elas fortalecem nossos recursos intelectuais, físicos e sociais, criando reservas de que podemos lançar mão quando uma oportunidade ou ameaça se apresentam” (FREDRICKSON, 1998 *apud* SELIGMAN, 2019, p. 49). Para Seligman (2019) quando estamos em um estado de espírito positivo, ficamos mais criativos, tolerantes e abertos a novas experiências, ao contrário de quando nossas emoções são negativas.

As “emoções negativas (medo, tristeza e raiva) são a nossa linha de frente de defesa contra ameaças externas, provocando uma reação” (SELIGMAN, 2019, p. 44), e têm uma função relevante. Para o autor, o “medo é sinal de perigo à espreita; tristeza é sinal de perda iminente e, raiva é sinal de que alguém está tentando nos agredir. No processo evolutivo, perigo, perda e agressão são ameaças à própria sobrevivência” (SELIGMAN, 2019, p. 45). “As emoções indicam para o cérebro o que é importante para a sobrevivência do indivíduo (AMARAL; GUERRA, 2020, p. 73) e, se essas emoções negativas se tornarem frequentes, causarão prejuízo ao nosso organismo, pois elas têm efeitos ”tóxicos, que envolvem processos hormonais e cardiovasculares” (SILVESTRE; VANDEMBERGHE, 2013, p. 52).

Em linhas gerais, todos esses pesquisadores mencionam o papel da dimensão emocional no comportamento. Nessa direção, faz-se necessário entender o processo cerebral de formação das emoções. É nessa perspectiva que serão abordadas as contribuições da neurociência aos estudos acerca da emoção.

2.2 Neurociência e emoção

Os estudos da neurociência começaram no século XIX, contudo, somente no final da década de 1920, houve um estudo mais direcionado acerca do papel do sistema nervoso central “como causador, em paralelo, tanto da experiência subjetiva emocional como de suas manifestações fisiológicas e comportamentais” (CARVALHO *et al.*, 2019, p. 02). Conseqüentemente, com o avanço da neurociência é que está sendo possível aprofundar nos estudos acerca da emoção.

Damásio (2012, p. 273) enfatiza que a emoção se caracteriza por [...] “um conjunto de mudanças que ocorrem, quer no corpo, quer no cérebro e, que normalmente é originado por um determinado conteúdo mental”. Todavia, apesar de as emoções serem mais fáceis de serem detectadas, pois se manifestam pelo “aumento do estado de alerta, desassossego, dilatação da pupila, sudorese, lacrimejamento, alteração da expressão facial, entre outras” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 76), são menos objetivas e mensuráveis.

Goleman (2012) descreve que o cérebro humano, apesar de ter se modificado ao longo do processo evolutivo, permanece com áreas mais primitivas, dentre elas, o sistema límbico, que é o responsável pelas emoções mais básicas, como o pavor e fúria. Por isso, expressamos reações emocionais que são biológicas, pouco determinadas socialmente.

Entretanto, de acordo com Goleman (2012), a evolução do cérebro segue do cérebro instintivo, para o emocional e, por fim, o cognitivo. Em vista disso, processos evolutivos emocionais engendraram o surgimento do neocórtex, que é cérebro pensante. Este tem a função de criar estratégias e outros artifícios mentais e planejar a longo prazo, sendo responsável pela tomada de decisão humana (GOLEMAN, 2012).

Já, o sistema límbico, responsável pelas respostas emocionais está em conexão com o neocórtex, responsável pelas funções mentais superiores, tem papel de planejar, executar e controlar o comportamento. Nessa relação entre cognição e emoção, é que os estudos da neurociência poderão contribuir para a educação. De acordo com Cosenza e Guerra (2011):

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 indivíduo (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 76).

Assim, a neurociência investiga o cérebro e como as áreas das funções cognitivas e emocionais se relacionam impactando na aprendizagem. Ao traduzir suas descobertas para a educação pode orientar as práticas didático-pedagógicas dos professores, possibilitando que o processo de ensino e aprendizagem seja mais eficiente. Para Amaral e Guerra (2020, p. 92) a “emoção e cognição são indissociáveis. Sem emoção é impossível construir memórias, realizar pensamentos complexos, tomar decisões significativas e gerenciar interações sociais para aprender”.

2.3 Educação e neurociência

A neurociência é uma ciência multidisciplinar, que apesar de não investigar práticas educacionais, traz subsídios à educação ao traduzir como o cérebro funciona. Considerando que essa área estuda o sistema nervoso central, destaca-se as investigações sobre como o cérebro aprende. Então, é fundamental sinalizar que:

A neurociência traz as discussões necessárias para se compreender o momento atual dos estudos sobre o cérebro humano. Compreender como as pessoas aprendem não é um desafio novo para a educação, pois muito se especulou e se especula sobre esta pergunta. A neurociência se alia à educação em busca de uma resposta, buscando contribuir, discutindo a ciência da aprendizagem que apresenta propostas para a aprendizagem ativa, repensando-se o que é ensinado, como se ensina e como se avalia a aprendizagem (COSTA; NÓBILE; CRESPI, 2021, p. 12).

A área da neurociência que fornece embasamento teórico aos educadores, a fim de ajudar a repensar as práticas pedagógicas no espaço escolar ganhou destaque na educação, na década de 80 e passou a ser denominada de neuroeducação. Nessa linha, Costa; Nóbile e Crespi (2021) explicam que “a neuroeducação vem se constituindo num campo de pesquisa educacional, com metodologia própria, que se fortalece com as contribuições da neurociência, da psicologia e da pedagogia” (COSTA; NÓBILE; CRESPI, 2021, p.12).

Nessa confluência entre conhecimentos da neurociência acerca do cérebro aprendiz, conjuntamente com os conhecimentos da educação, em que se apresentam as melhores formas de se aprender, pode-se dizer que se promoverá a aprendizagem.

Seguindo essa linha, concorda-se com Grossi, Lopes e Couto (2014, p. 29) que mostram que “para que a aprendizagem aconteça, [é] necessário o diálogo entre a neurociência e a pedagogia, pois esta última é a responsável pelos métodos pedagógicos de ensino (GROSSI; LOPES; COUTO, 2014, p. 28). A neurociência na sala de aula recupera os estudos da psicologia e educação, porém com novas perspectivas.

Em estudo acerca dos conteúdos de neurociência cognitiva em cursos de Pedagogia e Programas Especiais de Formação Pedagógica de Docentes, Grossi, Lopes e Couto (2014) identificaram quase um silenciamento desses conhecimentos na formação de professores. Também Grossi, Oliveira e Aguiar (2019, p. 871) chegaram à mesma conclusão: “no Brasil ainda é pequena a influência da neurociência na sala de aula, pois em

1.317 cursos de Pedagogia e do Programa especial de formação pedagógica de docentes, pesquisados, apenas 7,97% possuem disciplinas de neurociência e correlatas”.

Isto posto, torna-se fulcral incluir esses conhecimentos na formação, não só inicial, bem como continuada, de professores, para que entendam qual o papel do cérebro no processo de ensino e aprendizagem.

Grossi, Lopes e Couto (2014) argumentam que aprender tem relação com bases químicas e físicas nas funções neurológicas e que ocorrem modificações na estrutura do cérebro ao final desse processo. Logo, o cérebro é o órgão onde se processa a aprendizagem. Apesar de existirem estruturas neurais comuns a todos da espécie humana, o cérebro não nasce pronto e, está em constante desenvolvimento decorrente das experiências socioculturais de cada pessoa, este vai se configurando de maneira singular (COSENZA; GUERRA, 2011).

2.4 Emoção, neurociência e educação

Os estudos em neurociência sinalizam que “a emoção dirige, conduz e guia a cognição” (FONSECA, 2016, p. 370). Mas, para isso acontecer, o cérebro precisa ser emocionalmente mobilizado. Desse modo, as emoções estão intimamente conectadas à cognição. Somente é possível aprender aquilo que gerou emoção ao cérebro, ou seja, emoção e cognição incorporam-se para engendrar a aprendizagem. Nas palavras de Amaral e Guerra (2020, p. 74) “aprendemos aquilo que nos emociona, o que é significativo e necessário para vivermos bem”.

Muitas vezes, os alunos de quaisquer níveis de escolarização se deparam com questões emocionais que os levam a ter insucesso na aprendizagem e desistem de continuar seu percurso formativo. Amaral e Guerra (2020, p. 132) corroboram 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, 2020, p. 75).

Sobre este entendimento, Frison *et al.* (2021) lembram que são vários os motivos internos para o insucesso acadêmico, tais como desmotivação, ansiedade, falta de persistência, dificuldade de gerenciar emoções, baixa identificação com o curso, dificuldade de aprendizagem e falta de planejamento estratégico. Considerando esses motivos, identifica-se que a emoção atua fortemente na dimensão cognitiva dos alunos. Nesse sentido, entendemos que emoção é a base para a cognição (LEITE, 2012).

Nessa direção, Damásio (2012) lembra que as emoções guiam as funções cognitivas (pensar, tomar decisões) por meio dos marcadores-somáticos. Os marcadores somáticos “são um caso especial do uso de sentimentos gerados a partir de emoções secundárias. Essas emoções e sentimentos foram ligados, pela aprendizagem, a resultados futuros previstos de determinados cenários” (DAMÁSIO, 2012, p. 191).

Concorda-se com Carvalho *et al.* (2019) que acreditam que as contribuições dos estudos da neurociência entendem a relação intrínseca entre as emoções e cognição e que influenciam a aprendizagem. 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, pois “as descobertas da neurociência em relação às emoções humanas podem colaborar com o processo de aprendizagem” (CARVALHO *et al.*, 2019, p. 01).

Por conseguinte, pode-se dizer que compreender o papel das emoções no funcionamento cerebral é necessário para que o professor possa possibilitar um ensino que promova alterações sinápticas que levem à aprendizagem (CARVALHO *et al.*, 2019). Deste modo, a parceria da neurociência e educação é relevante e necessária. Um professor que conhece como o cérebro aprende poderá desenvolver estratégias didáticas de como ensinar melhor para promover a aprendizagem.

Desta forma, as emoções, na perspectiva da neurociência, indicam que a aprendizagem é um processo individual e de reorganizações sinápticas e envolve variados determinantes tais como motivação, atenção, memória, cognição. E, que o cérebro aprende mediado num ambiente emocionalmente acolhedor. Logo, cabe ao professor criar estratégias emocionais em sua sala de aula, pois “a emoção orienta a aprendizagem! (AMARAL; GUERRA, 2020, p. 92).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa bibliográfica do estado de conhecimento, de abordagem qualitativa, do tipo exploratória foi realizada a partir do portal eletrônico cooperativo de periódicos científicos SciELO, em março de 2023. Justifica-se a escolha por esse tipo de pesquisa uma vez que, no estado de conhecimento, os “trabalhos não se restringem a identificar a produção, mas analisá-la, categorizá-la e revelar os múltiplos enfoques e perspectivas” (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 39). A pesquisa foi realizada em três etapas:

1ª etapa: seleção dos artigos publicados sobre a temática guiou-se pelos seguintes passos:

1º) Busca dos artigos publicados, entre 2018 a 2022, no portal eletrônico cooperativo de periódicos científicos SciELO utilizando os seguintes descritores: *emoção*; *emoção and neurociência*; *emoção and educação* e, *emoção and neurociência and emoção*.

2º) Exclusão dos artigos que apareceram repetidos na busca.

3º) Exclusão dos artigos que não estavam na língua portuguesa.

4º) Exclusão dos artigos que, embora tenham aparecido na busca, não se relacionavam com a temática da presente pesquisa.

2ª etapa: leitura preliminar dos artigos selecionados na 1ª etapa para identificar o tema de interesse desses. Vale informar que nesta etapa da pesquisa não houve a preocupação em separar os artigos por áreas do conhecimento.

3ª etapa: separação, dentre os artigos selecionados na 1ª etapa, os que foram realizados na área da educação, para conhecer o que se tem pesquisado nesta área acerca do tema emoção e neurociência.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISES

1ª e 2ª etapas: seleção e leitura preliminar dos artigos selecionados: o que elas revelaram

A busca pelos artigos resultou em um total de 55 artigos. Depois da exclusão dos artigos, conforme explicitado no percurso metodológico, o número final de artigos para análise foi 46. A seguir outros achados da pesquisa.

Quantidades de publicações por ano

Na Tabela 1 estão apresentadas as quantidades de artigos publicados por ano.

Tabela 1 - Quantitativo das publicações por ano

Ano	Quantidades
2018	10
2019	10
2020	6
2021	12
2022	8

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Analisando o número de artigos publicados por ano, percebe-se um equilíbrio no número de publicações por ano, sendo que houve uma queda em 2020 e um aumento em 2021. Em 2022 novamente houve uma nova diminuição no número de ocorrências.

Como o interesse principal desta presente pesquisa é a interface entre a emoção e a neurociência, procurou durante a leitura dos 46 artigos aqueles que apresentavam esta interface, a qual não foi verificada em nenhum desses artigos. Esse resultado chama a atenção para fato de que o tema emoção e neurociência ainda não tem despertado o interesse dos pesquisadores. O que não se esperava, pois como exposto por Amaral e Guerra (2020, p. 32 *apud* ILLES *et al.*, 2010) “a partir dos resultados dos investimentos realizados na Década do Cérebro (1990-1999), iniciou-se intensa divulgação científica relacionada às descobertas da Neurociência, o que tornou esse campo mais popular, sendo seu conhecimento acessível à população em geral”.

Outra afirmação de Amaral e Guerra (2020, p. 17) vai de encontro com o resultado encontrado nesta presente pesquisa pois, para as autoras “a neurociência está ganhando cada vez mais relevância e conquistando o interesse do campo educacional. Esse fato é corroborado pelo crescente número de publicações que relacionam neurociência, aprendizagem e educação”. Uma possível explicação para isso, pode ser que o tema emoção especificamente é que não têm ainda despertado o interesse dos pesquisadores.

Uma outra hipótese é que as pesquisas sobre emoção e neurociência não estejam sendo divulgadas por meio de artigos nos periódicos avaliados por pares, contrariando os achados de Staudt (2020) sobre teses e dissertações acerca da neurociência e educação a partir do banco da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CA-

PES), que sinaliza a necessidade de “ampliar as discussões envolvendo especialmente as práticas pedagógicas que estejam apoiadas nos resultados apontados pela neurociência” (STAUDT, 2020, p. 6). A autora identificou que os estudos sobre “memória, motivação, atenção, emoção, plasticidade cerebral e funções executivas vinculadas à neurociência e educação têm crescido nos últimos três anos, embora ainda se perceba a necessidade de melhorar a articulação entre ambas as áreas” (STAUDT, 2020, p. 06).

Problematiza-se esse silenciamento de publicações na área de neurociência, emoção e educação, especialmente, considerando as contribuições de estudos da área para a educação. Esperava-se artigos que tratassem de estudos de neurociência, uma vez que essa área investiga a emoção. Esses dados parecem corroborar a pesquisa de Thesing e Costas (2018), que verificou que inexistem produções acerca da relação educação e neurociência nos trabalhos completos dos anais dos Grupos de trabalhos das Reuniões anuais da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), no período 2010-2015.

Assuntos tratados nos artigos

Após uma leitura preliminar desses artigos foi possível identificar como a emoção foi tratada em cada um dos 46 artigos. Esses assuntos foram organizados em categorias (Tabela 2) e, não foram separados por áreas do conhecimento.

Tabela 2 - Categorias extraídas a partir dos artigos sobre emoção

Categorias	Quantidades
C1. Corporeidade	4
C2. Consumo	3
C3. Docência	2
C4. Economia	1
C5. Comunicação	4
C6. Estratégias de ensino e aprendizagem	5
C7. Funções executivas	5
C8. Gênero	4
C9. Inclusão	3
C10. Políticas públicas	3
C11. Reações emocionais expressas	9
C12. Regulação emocional	3

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A partir dos dados apresentados na Tabela 1, pode-se observar uma diversidade de temas (categorias) abordados nos artigos. Ressalta-se que a categoria mais representada foi

a reações emocionais expressas, que englobam estudos sobre raiva, medo, felicidade, afeto, entre outras. Neste sentido, pode-se dizer que as reações emocionais expressas que foram investigadas no estudo pioneiro de Ekman (2011) na década de 1960, vêm sendo atualizada em outras pesquisas na atualidade, o que pode contribuir para entender como essas influenciam o comportamento.

3ª etapa: as pesquisas que envolvem o tema emoção e neurociência: em destaque a área da educação

Como um dos interesses desta presente pesquisa foi identificar artigos que relacionavam emoção e educação, durante a leitura de todos os 46 foram selecionados para análise 11 artigos, os quais pertenciam às categorias C1 (Corporeidade), C3 (Docência), C6 (Estratégias de ensino e aprendizagem), C7 (Função executiva), C9 (Inclusão) e C11 (Reações emocionais expressas). Porém, é preciso salientar que nem todos os artigos dessas categorias foram selecionados, pois não relacionavam a emoção com a educação. Durante a leitura dos 11 artigos foi possível identificar do que se tratava a pesquisa (seu objetivo) e seus principais resultados, os quais estão compilados no Quadro 1.

Quadro 1 - Temas de interesse das pesquisas e que envolvem emoção e educação

Artigos	Categorias pertencentes	Objetivos das pesquisas	Principais conclusões
1º	C1	Compreender a percepção de professoras sobre o entrelaçamento de voz e emoções.	A noção de corpo próprio, complexo e sistêmico extrapola o entendimento de corpo orgânico-biológico e contribui com a ampliação dos debates sobre a saúde vocal do professor.
2º	C1	Investigar as razões da negação ou do silêncio do corpo na ética, tendo como contextualização do problema a tradição platônica, cartesiana e cristã e sua interpretação do ser humano como um duplo corpo-alma, que prioriza a consciência de si e reafirma a fundamentação racional da ética.	A estética pode operar em favor do corpóreo na ética, em especial para a ética na educação, pelo trabalho das emoções e sentimentos, pois decisões éticas evocam de maneira consistente experiências intelectuais, mas também emocionais, cuja base é corpórea.
3º	C3	Identificar as representações, compreendidas na acepção de Chartier, a respeito das dimensões emocionais do trabalho dos professores primários em São Paulo, entre as décadas de 1950 e 1970.	A análise das fontes permitiu identificar em que medida as representações sobre as emoções no trabalho docente estavam relacionadas com a produção do discurso acerca da formação e da prática do professor primário e como

			com a constituição e divulgação da representação do professor primário pelo Centro do Professorado Paulista.
4º	C6	Compreender como os alunos participantes avaliam a atividade Caminhada do Privilégio; observar as emoções e percepções desencadeadas na dinâmica e analisar seu potencial para diminuir as resistências ao debate de temas sensíveis; e favorecer o diálogo sobre questões sociais nas quais os indivíduos se encontram implicados.	Os participantes julgaram a dinâmica importante, inclusive cobraram da escola que tais discussões aconteçam. A Caminhada foi uma experiência transubjetiva que gerou percepções, identificações, reflexões e trocas significativas, possibilitando olhar a sociedade e a educação de maneira mais crítica. Contudo, como estratégia educacional, é necessário pensar em como evitar os mecanismos defensivos projetivos, uma vez que os estudantes não se implicaram a pensar em si mesmos como atores nas dinâmicas sociais injustas. Uma provocação nesse sentido torna-se indispensável.
5º	C6	Investigou-se a percepção discente sobre aprendizagem para Comunicação de más notícias (CMN).	A comunicação e o manejo das emoções foram apontados como desafios na relação médico-paciente, com déficits no ensino de CMN. Obteve-se que a CMN não se limita à técnica, mas envolve atitudes que precisam ser abordadas com metodologias diversas, assim como requerem a implementação de políticas de educação na área médica, sobretudo diante das demandas emergentes da pandemia da Covid-19.
6º	C6	Apresentar a metodologia Dicumba como uma estratégia pedagógica no contexto investigado e problematizador da sala de aula, emergente nas discussões e reflexões de um grupo de professores preocupados com o aprendizado e crédulos no potencial dos alunos, durante as Rodas de Conversa.	A metodologia Dicumba constitui a figura do professor como um facilitador da aprendizagem, instigando o aluno, por meio da emoção e da problematização, a se compor como responsável pela sua formação, construindo e reconstruindo conhecimentos através das descobertas.
7º	C6	Analisar a compreensão dos usuários do Projeto Praia sem Barreiras (PSB) sobre as práticas de promoção da saúde desenvolvidas por estudantes de graduação em saúde. Trata-se de estudo qualitativo, descritivo e exploratório, baseado nas entrevistas de dez usuários do PSB em Recife, Pernambuco, Brasil.	Evidenciou-se a qualificação dos estudantes como agentes de mudança na realidade local, na comunicação efetiva e nas parcerias estratégicas. Ações que transcendem as limitações corporais e levantam as necessidades de saúde dos participantes devem ser valorizadas durante a graduação.
8º	C6	Elucidar a relevância de se tomar o amor como falta enquanto objeto de estudo da educação escolar, abordando-o, especialmente a partir da	Apontam o amor como um tema transversal e interdisciplinar do currículo escolar, que colabora para a educação moral. Para tanto, dentre

		educação moral.	outros reconhecidos caminhos, daremos enfoque à metodologia da resolução de conflitos e à estratégia de projetos.
9º	C7	Discutir diferentes perspectivas de entendimento da relação entre criatividade, emoção e educação	Apesar do número significativo de pesquisas que apontam para formas de desenvolvimento da criatividade, considerando o contexto histórico, social e cultural e uma visão sistêmica, o desenvolvimento da criatividade permanece sendo um grande desafio para a escola e para a sociedade. Em tempos de modernidade líquida, há a necessidade urgente de investimento em uma nova escola, que prepare pessoas para o século XXI, onde o trabalho com a emoção, ao lado do trabalho com a criatividade é fundamental.
10º	C9	Compreender as emoções do professor em relação ao processo de educação inclusiva e ao aluno em inclusão a partir dos referenciais da Teoria Histórico-Cultural de Vigotsky.	Apesar da presença de emoções agradáveis, como alegria e satisfação, há o predomínio de emoções desagradáveis relacionadas à docência inclusiva, como insegurança, frustração e pena. O estudo indica a maior valorização dos aspectos cognitivos, minimizando a importância da emoção no processo de inclusão escolar. A pesquisa revela que as emoções têm sido desvalorizadas inclusive pelas próprias docentes que, ao desconhecê-las, privam-se da possibilidade de utilizá-las como promotoras de crescimento pessoal e transformação do trabalho docente.
11º	C11	Investigar a empatia, em seus componentes cognitivo e afetivo, em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e fatores associados.	Na revisão de estudos desenvolvidos entre 2005 e 2020, destaca-se que a pesquisa atual sobre empatia em indivíduos com TEA é um campo em construção e possui estudos que caracterizam os efeitos de gênero, idade, Quociente de Inteligência (QI) e características do ambiente social.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Analisando os 11 artigos, identifica -se que esses tratam de temas variados, conforme se pode verificar nas categorias elencadas. Tem-se um destaque para estudos voltados às “estratégias de ensino e aprendizagem” (C6), que abarca ações didático-

pedagógicas como jogos, metodologias inovadoras, projetos, resolução de conflitos, entre outras. Quanto a essa categoria, destaca-se que os estudos da neurociência indicam a importância do ensino deliberado por meio de estratégias pedagógicas, pois levam “à reorganização de conexões cerebrais, produção do conhecimento, habilidades e atitudes” (AMARAL; GUERRA, 2020, p. 98). Ainda nessa linha, os autores sinalizam que cabe aos professores direcionar o processo de aprendizagem.

Quanto aos objetivos das pesquisas e as principais conclusões, pode-se observar uma diversidade de achados, que podem ser organizados em duas categorias temáticas: docência e alunos.

Na categoria *docência* tem-se os achados acerca das expressões das emoções no corpo, sobre as representações nos discursos oficiais acerca das emoções de professores primários, assim denominados nas décadas 50-70, bem como as emoções vivenciadas por professoras do ensino fundamental quanto à inclusão. Pode-se inferir que os resultados ratificam os estudos da neurociência que consideram a emoção o “carro-chefe da aprendizagem e pode (e deve) ser conduzida pelo professor” (AMARAL; GUERRA, 2020, p. 73).

Já na categoria *alunos* tem-se os achados que apontam para a empatia cognitiva e afetiva, respeito às diferenças. Damásio (2012) esclarece que a empatia é uma emoção secundária, ou seja, social. 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, 2020, p. 46), necessários ao respeito às diferenças.

Ressalta-se que as pesquisas realizadas dedicam-se somente à modalidade de educação presencial e, em diferentes níveis de ensino tais como: fundamental, médio e superior. Problematisa-se a restrição desses estudos sobre emoção e educação, deixando-se fora pesquisas que tratem da educação infantil, da Educação de Jovens e Adultos, da educação a distância, educação especial, educação do campo, entre outras modalidades de educação, pois sabe-se que a emoção está presente em quaisquer modalidades. Corroborando com isso, Cosenza e Guerra (2011) sinalizam que as emoções nos processos educativos devem propiciar uma educação “*allegro moderatto*, ou seja, que estimule a

alegria, mas que permita o relaxamento e minimize a ansiedade” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 84).

Em suma, os dados apresentados no Quadro 1, apontam para estudos variados quanto à intersecção entre emoção e educação. E, evidenciam a importância de se levar em conta o papel da emoção, especialmente, as positivas no processo de ensino e aprendizagem. Não obstante, em relação ao objetivo da pesquisa que visava analisar a interface entre a emoção e a neurociência com a educação, não se observou estudos publicados na SciELO no período compreendido entre 2018-2022.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar como a emoção tem sido estudada pelos pesquisadores, especialmente, das áreas da neurociência e da educação, no período de 2018-2022. Dos 46 artigos selecionados, nenhum tratou da intersecção entre emoção e neurociência e educação. Esse dado é relevante considerando que as contribuições da neurociência sobre o funcionamento do cérebro, especialmente quanto à emoção, que podem ser um aliado para a educação.

Esta pesquisa não almeja esgotar a investigação do tema, mas visa incentivar novas pesquisas do tipo do estado do conhecimento sobre o tema. Avalia-se que a grande contribuição dessa pesquisa foi apresentar o silenciamento de publicações sobre a interface entre a emoção e neurociência com a educação, considerando o silenciamento de publicações acerca dessa interface.

Espera-se que esse artigo auxilie aos pesquisadores, quanto a importância das contribuições da emoção no processo de ensino-aprendizagem e, que seja fonte para pesquisas posteriores acerca da temática. Espera-se que fomente a divulgação de pesquisas que relacionem emoção, neurociência e educação, considerando a importância da contribuição dos estudos da neurociência acerca da emoção para a educação.

Avalia-se que os dados levantados mostram a necessidade que sejam realizadas pesquisas ou que sejam divulgadas em periódicos revisados por pares que tratem da educação infantil, da Educação de Jovens e Adultos, da educação a distância, educação

especial, educação do campo, uma vez que não constam artigos nem nessas, nem entre outras modalidades de educação.

Entretanto, é essencial salientar que esta revisão apresenta a limitação de ter sido investigada somente num indexador, SciELO, 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

- AMARAL, Ana Luiza; GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociências e educação: olhando para o futuro da aprendizagem**. Brasília: SESI/DN, 2020.
- CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 8 n. 3, p. 537-550, 2011.
- CARVALHO, Clecilene Gomes de; JUNIOR, Dejanir José Campos; SOUZA, Gleicione Aparecida Dias. Neurociência: uma abordagem sobre as emoções e o processo de aprendizagem. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 1, jan./jul. 2019.
- COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- COSTA, Claudio; NÓBILE, Márcia; CRESPI, Livia Regina Saiani. Compreensão do processo de aprendizagem: as contribuições da Neuroeducação. **Revista Pedagógica**, v. 23, p. 1- 28, 2021.
- DAMÁSIO, Antonio. **O erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano**. São Paulo: Cia. das Letras, 2012.
- EKMAN, Paul. **A linguagem das emoções: Revolucione sua comunicação e seus relacionamentos reconhecendo todas as expressões das pessoas ao redor**. São Paulo: Lua de Papel, 2011.
- FARIA, Paula Maria Ferreira de; CAMARGO, Denise de. Emoções docentes em relação ao processo de inclusão escolar. **Educar em Revista**, v. 37, p. e64536, 2021.
- FONSECA, Vitor da. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Rev. Psicopedagogia**, São Paulo, v. 33, n. 102, p. 365 - 384, 2016.

FREDRICKSON, Barbara. *What good are positive emotions? Review of General Psychology*, v. 2, n. 3, p. 300 - 319, 1998.

FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo; SIMÃO, Ana Margarida Veiga; FERREIRA, Paula da Costa; PAULINO, Paula. Percursos de Estudantes da Educação Superior com trajetórias de insucesso. **Ensaio: avaliação e política pública da Educação**, v. 29, n. 112, p. 669 - 690, 2021.

GAGNÉ, Ellen D. *The cognitive psychology of school learning*. Boston, MA: Little, Brown and Company, 1985.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Emocional**: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente. 2 ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

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

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; LEAL, Débora Cristina C.C.; SILVA, André Nogueira; AGUIAR, Fabiane Angélica de. Motivação: o estado do conhecimento e interfaces com a educação. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 17, n. 50, p. 281-303, 2020.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; OLIVEIRA, Eliane Silvestre; AGUIAR, Fabiane Angélica de. A neurociência na formação inicial de professores: uma investigação científica. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia, v. 26, n. 3, p.871-895, 2019.

ILLES, Judy *et al.* *Neurotalk: Improving the communication of neuroscience research*. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 11, n. 2, p.61-69, 2010

IZQUIERDO, Ivan. **Questões sobre memória**. São Leopoldo: Unisinos, 2004.

LEITE, Sérgio Antônio da Silva. A. S. Afetividade nas práticas pedagógicas. **Temas em Psicologia**, v. 20, n. 2, p. 355 - 368, 2012.

LIEURY, A.; FENOUILLET, F. **Motivação e aproveitamento escolar**. Tradução de Y. M. C.T. Silva. São Paulo: Loyola, 2000.

ROMANOWSKI, Joana; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

SELIGMAN, Martin E. P. **Felicidade Autêntica**: use a psicologia positiva para alavancar todo o seu potencial. 2. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2019.

SILVESTRE, Rafaela Luiza Silva; VANDENBERGHE, Luc. Os benefícios das emoções positivas. **Contextos Clínicos**, v. 6, n. 1, p. 50 - 57, 2013.

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.

THESING, Mariana Luzia Corrêa; COSTAS, Fabiane Adela Tonetto. Neurociências e Educação: um estado do conhecimento (2010 a 2016). **Cadernos de Educação**, n. 60, p. 20-6., jul./dez., 2018.