

Estado da arte dos estudos sobre a afetividade no processo de ensino e aprendizagem de matemática¹

Maria Cristina Otto 

Ana Lúcia Pereira 

Celia Finck Brandt 

Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar resultados de um estudo realizado por meio do estado da arte sobre pesquisas que tratam da afetividade no processo de ensino e aprendizagem de matemática. As perguntas norteadoras da pesquisa são: Qual a situação das pesquisas que têm como temática os aspectos afetivos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de matemática? Quais são os aspectos afetivos mais enfatizados? E, quais as contribuições das pesquisas para a área da Educação Matemática? Como procedimento metodológico foi realizada uma revisão bibliográfica a partir do estado da arte nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e Google Acadêmico. Foram obtidas 58 produções, que foram analisadas qualitativamente com base nas técnicas de Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (2011). Como resultados, dez categorias emergiram, revelando que a maioria dos trabalhos encontra-se na região Sudeste e são contemplados diferentes aspectos que envolvem o ensino e aprendizagem de matemática. Evidenciamos ainda que existem algumas lacunas que podem ser preenchidas por pesquisas futuras, que tenham como ponto central a relação alunos-alunos, a influência do meio com o qual as pessoas estão em relação para a afetividade em matemática e os aspectos positivos da afetividade em matemática.

Palavras-chave: Estado da arte, Afetividade, Educação matemática, Ensino e aprendizagem.

¹ Esse artigo é parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, cujo projeto foi aprovado pela Plataforma Brasil.

State of the art of studies on affectivity in the process of teaching and learning mathematics

Maria Cristina Otto

Ana Lúcia Pereira

Celia Finck Brandt

Abstract

The aim of this article is to present the results of a state-of-the-art study into research that deals with affectivity in the mathematics teaching and learning process. The guiding questions are: What is the state of research on the affective aspects involved in the mathematics teaching and learning process? Which affective aspects are most emphasised? And what are the research contributions to the field of Mathematics Education? As a methodological procedure, a bibliographical review was carried out based on the state of the art in the databases of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel and in the Digital Library of Theses and Dissertations and Google Scholar. A total of were obtained, which were analysed qualitatively using the techniques of Content Analysis from the perspective of Bardin (2011). A total of 58 productions were obtained and analysed qualitatively using Bardin's (2011) Content Analysis techniques. As a result, ten categories emerged, revealing that most of the works are from the south-east and cover different aspects of mathematics teaching and learning. We have also seen that there are some gaps that could be filled by future research that focuses on the student-student relationship, the influence of the environment with which people are related on affectivity in mathematics and the positive aspects of affectivity in mathematics.

Keywords: State of the art. Affectivity. Mathematical education. Teaching and learning.

Introdução

A matemática, na maioria das vezes, é conhecida pelos seus altos índices de reprovação e pelas notas baixas de desempenho em avaliações externas. Dentre as avaliações externas, destacamos as avaliações em nível nacional no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2017, que aponta que no 5º ano apenas 44% dos estudantes aprenderam o considerado adequado, e no 9º ano esse percentual caiu para 15%². Da mesma forma, em nível internacional podemos destacar o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) de 2018, que mostra que 68,1%³ dos estudantes de 15 anos de idade que realizaram a avaliação não chegaram ao nível básico de aprendizagem em matemática e o Brasil, junto com a Argentina, mostrou o pior desempenho em matemática na América do Sul. No entanto, ao analisarmos esses resultados, que tendem a alarmar a sociedade, muitas vezes, não são levados em consideração diversos fatores que envolvem todo o processo de ensino e aprendizagem de matemática e que podem interferir nos números apresentados para a população.

A presente pesquisa enfatiza a afetividade presente na relação professor-aluno, como um dos possíveis fatores, que não são levados em conta nas avaliações em larga escala. Contudo, pensamos que é essencial conhecermos o estado da arte dos estudos sobre essa temática, para sabermos o que tem sido estudado e considerado relevante para os pesquisadores. De acordo com Romanowski e Ens (2006, p. 41), estudos desse tipo “são justificados por possibilitarem uma visão geral do que vem sendo produzido na área e uma ordenação que permite aos interessados perceberem a evolução das pesquisas na área, bem como suas características e foco, além de identificar as lacunas ainda existentes”.

A pesquisa aqui apresentada é bibliográfica, que tem como questões centrais as seguintes perguntas: Qual a situação das pesquisas que têm como temática os aspectos afetivos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de matemática? Quais são os aspectos afetivos mais enfatizados? E, quais as contribuições das pesquisas para a área da Educação Matemática?

Como opção de organização e escrita, organizamos o artigo da seguinte forma: após essa breve introdução apresentamos a metodologia da pesquisa; em seguida, apresentamos a caracterização e mapeamento das pesquisas; na sequência, apresentamos as categorias e as pesquisas a elas relacionadas; por fim, apresentamos as nossas conclusões, não com o intuito de tornar este estudo totalmente conclusivo, mas como uma etapa para pesquisas futuras.

² Dados disponíveis em: <https://www.qedu.org.br/brasil/aprendizado> acesso em 08 de junho de 2020.

³ Dados disponíveis em: http://portal.inep.gov.br/artigo//asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206 acesso em 08 de junho de 2020.

Metodologia

A presente pesquisa é de natureza bibliográfica no formato estado da arte e a busca foi centrada em trabalhos que tinham como ponto principal o estudo da afetividade na Educação Matemática. De acordo com Romanowski e Ens (2006, p. 41): “Um estado da arte pode constituir-se em levantamentos do que se conhece sobre determinada área, desenvolvimento de protótipos de análises de pesquisas, avaliação da situação da produção do conhecimento da área focalizada [...]”. Segundo as autoras, para ser denominado como estado da arte é necessário contemplar toda área de conhecimento, ou seja, quando buscamos os conhecimentos elaborados em diferentes contextos. Essa pesquisa explorou teses, dissertações, artigos em periódicos e trabalhos apresentados em eventos.

Durante a nossa procura consideramos como aspectos afetivos não só emoções e sentimentos, mas também crenças, valores, atitudes e considerações, conforme concepção baseada no conceito de domínio afetivo adotado por Chacón (2003). Portanto, consideramos trabalhos que englobam todos esses aspectos. Os estudos da autora evidenciam diferentes aspectos do domínio afetivo que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem de matemática, sendo capazes de atuar de forma negativa ou positiva.

As crenças na Educação Matemática podem ser divididas em crenças sobre a matemática, crenças sobre si mesmo, crenças sobre o ensino da matemática e crenças sobre o contexto no qual acontece a Educação Matemática. De acordo com Chacón (2003), são duas as crenças que influenciam os aprendizes de matemática, uma que se refere à matemática como disciplina e outra que se refere aos professores e alunos em relação a si e a relação que estabelecem com a matemática.

Quando pensamos em Educação Matemática as atitudes podem ser divididas em atitudes matemáticas (flexibilidade de pensamento, abertura mental, espírito crítico, objetividade etc.) e atitudes em relação à matemática (interesse, valorização, apreço pela matemática etc.). As atitudes em relação à matemática têm um maior componente afetivo. De acordo com Chacón (2003, p. 21), a atitude para qualquer objeto, incluindo a matemática, pode ser definida como:

[...] uma predisposição avaliativa (isto é, positiva ou negativa) que determina as intenções pessoais e influi no comportamento. Consta, portanto, de três componentes: um cognitivo, que se manifesta nas crenças implícitas em tal atitude; um componente afetivo, que se manifesta nos sentimentos de aceitação ou de repúdio da tarefa ou da matéria; e um componente intencional ou de tendência a um certo tipo de comportamento.

As emoções, como parte do conjunto de descritores que compõem o domínio afetivo, desempenham um importante papel dentro do processo de ensino e aprendizagem. Chacón (2003, p. 22) afirma que as emoções emergem “como resposta a um acontecimento, interno ou externo, que possui uma carga de significado positiva ou negativa para o indivíduo”. Os

valores relacionados ao ato emocional são posteriores a uma “percepção ou discrepância cognitiva na qual as expectativas do sujeito são desrespeitadas” (Chacón, 2003, p. 22). E essas expectativas são fundamentadas nas diferentes crenças em relação a matemática.

No que tange à revisão sistemática, destacamos que o levantamento dos trabalhos foi feito entre março e julho de 2019, exclusivamente pela internet e seguindo dois caminhos distintos. Primeiramente, foi realizada uma busca por assunto usando as palavras *afetividade*, *crenças*, *emoções*, *sentimentos*, cada uma separadamente junto com *educação matemática* na Biblioteca Nacional de Teses e Dissertações, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, Portal de Periódicos da Capes e Google Acadêmico. Posteriormente, realizou-se uma pesquisa por base no Portal de Periódicos da Capes, as bases pesquisadas foram a ERIC, SciELO Citation Index (*Web of Science* v. 5.32), *Sciencedirect* e *Springer-Link*. Durante essa procura foram usados os termos *affectivity and mathematical education* (afetividade e educação matemática).

O processo descrito anteriormente resultou em oitenta e cinco (85) trabalhos, desse total optamos por permanecer com apenas estudos brasileiros e assim restaram setenta e quatro (74). Desse total, retiramos os estudos teóricos que totalizavam dez (10), os trabalhos que não tivemos acesso ao arquivo completo pela internet que somavam seis (6), e durante a categorização foi retirado um trabalho no qual a afetividade não era o ponto central do estudo. Os estudos teóricos foram excluídos porque buscávamos trabalhos que seguissem uma abordagem empírica, assim como foi a proposta da pesquisa de mestrado da primeira autora deste artigo. Contudo, ficamos com cinquenta e oito (58) trabalhos que serão mapeados, caracterizados, categorizados e analisados.

Caracterização e mapeamento

Para termos um panorama geral das pesquisas selecionamos alguns dados que são relevantes, para termos ciência da situação da produção acadêmica sobre a afetividade na Educação Matemática. Diante das informações encontradas, seus lugares de origem, optamos por expor nessa seção os dados relacionados aos tipos encontrados e ao número por região.

Dentre os tipos de estudos identificados, destacamos que: a maioria era dissertações e artigos publicados em periódicos. Encontramos vinte e oito (28) dissertações, quinze (15) artigos em periódicos, treze (13) teses e dois (2) trabalhos apresentados em eventos. Com relação à questão de regiões, destacamos que identificamos trabalhos em todas as regiões brasileiras. A maioria dos estudos estava concentrada na região Sudeste, em segundo lugar na região Sul e apenas um trabalho é da região Norte. Encontramos trinta e seis (36) trabalhos da região Sudeste, nove (09) da região Sul, oito (08) da região Nordeste, quatro (04) da região Centro-Oeste e apenas um (01) da região Norte.

Categorização

Após seleção e análise das pesquisas que compõem o *corpus* na presente pesquisa, utilizamos a Análise de Conteúdo de Bardin (2011) para identificarmos as principais categorias entre essas pesquisas. A autora divide a Análise de Conteúdo em três fases: a pré-análise; a exploração do material; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Após a realização dessas três fases, identificamos dez categorias de acordo com as temáticas centrais dos trabalhos. Para realizar a categorização foi realizada, primeiramente, na fase da pré-análise a leitura dos resumos, identificando as questões de pesquisa e objetivos. Em seguida, na segunda fase, exploração do material, realizamos a leitura dos trabalhos na íntegra, para que pudéssemos suprir lacunas que não poderiam ser preenchidas somente com a análise dos resumos. Os estudos⁴ que envolvem os aspectos do domínio afetivo podem apresentar a relação entre diferentes descritores, eles também se articulam a diferentes questões sociais e psicológicas; no entanto, para que as categorias fossem criadas observamos o ponto principal presente nas perguntas das pesquisas. Para isso foi necessário ler e reler os textos diversas vezes, a partir de onde realizamos o tratamento dos resultados, de onde emergiu as categorias apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1

Categorização dos trabalhos	
Categoria	Trabalhos
I – Afetividade e desempenho	T4, T5, T10, T13, T19, T22, T26, T31, T8, T39, T51, T54, T55, T56
II – Papel da afetividade no processo de ensino e aprendizagem de matemática	T16, T12, T18, T27, T32, T58, T32, T47, T44
III – Relação com o conhecimento matemático e o seu ensino e aprendizagem: crenças, sentimentos, emoções, atitudes e outros	T9, T11, T23, T25, T30, T37 T38, T49
IV – Afetividade, estratégias e recursos para o ensino e aprendizagem de matemática	T14, T46, T2, T48, T34, T41, T52
V – Influência da formação na afetividade	T7, T29, T50, T42, T35, T53
VI – Afetividade na relação professor/alunos	T1, T17, T20, T24
VII – Afetividade e motivação para aprendizagem	T21, T28, T40
VIII – Afetividade, metacognição e cognição	T3, T45, T57
IX – Afetividade e memórias	T6, T15
X – Afetividade na educação a distância	T36, T43

Fonte: Os Autores (2019).

Na próxima seção apresentaremos a terceira fase apresentada por Bardin (2011), inferência e a interpretação, onde evidenciamos as principais características de cada uma das categorias identificadas.

⁴ As referências dos estudos categorizados e analisados estão disponíveis em: https://docs.google.com/document/d/1EY6-k8mTeSTxcvfgIaQqu8tflRBVv_q/edit?usp=sharing&ouid=104518162905920872945&rtpof=true&sd=true
ISSN 2526-2882

Categoria I – Afetividade e desempenho

O desempenho na disciplina de matemática aparece, geralmente, relacionado aos aspectos cognitivos. Contudo, existem autores que buscam integrar a afetividade e cognição e pensar aspectos afetivos como algo que pode interferir no rendimento de estudantes em matemática. Entre as unidades de análise que deram origem à Categoria I, está o papel da afetividade referente ao erro; afetividade e autoeficácia, aspectos afetivos de estudante bem-sucedidos; autoestima; emoções; atitudes; influência da família e crenças integradas ao desempenho dos sujeitos na disciplina de matemática, conforme podemos observar nos trabalhos identificados abaixo.

Bianchini e Vasconcelos (2014) consideram que erro dentro da escola pode produzir significações negativas e por isso na sua investigação analisam o papel da afetividade em relação ao erro de estudantes com dificuldade em matemática. Para os estudantes, o erro esteve relacionado à desobediência ao professor e à falta de respeito às regras. Com relação aos professores e colegas foram desencadeados pelo erro sentimentos como culpa e desânimo. No que se refere ao processo de ensino e aprendizagem, o erro é considerado pelos estudantes como algo à parte, os quais demonstraram em situações de erro falta de interesse, esforço e implicação.

Mendes, Nascimento e Costa-Lobo (2018) consideram a afetividade e a autoeficácia (crenças sobre a própria competência para realização de atividades) como fatores importantes para o rendimento escolar. Os autores testaram os efeitos do Apoio Curricular entre Pares (ACP) na autoeficácia, afetividade e rendimento escolar em matemática e português. Durante os estudos foi feita a comparação entre estudantes que frequentavam o Apoio Curricular entre Pares e os que cursavam a Oferta Complementar (OC). O nível de autoeficácia, de eficácia autorregulatória e de aprendizagem autorregulada foram mais altos para quem participava do ACP. Contudo, o ACP foi considerado pelos autores como uma importante contribuição para o ensino e aprendizagem em matemática e português.

Dittrich (2010) buscou aspectos que podem contribuir para o sucesso em matemática, para isso foram analisadas as histórias de vida escolar de três estudantes bem-sucedidos em matemática. De acordo com a autora, os estudantes destacaram fatores que podem favorecer, entre eles, o gosto e o sucesso na matemática, a instigação na família desde muito jovens, os jogos e brincadeiras, a relação professor-aluno e a atitudes dos professores. Zacarias (2008) investigou os motivos da defasagem em matemática e se isso aconteceu por causa do medo e do mito sobre a matemática ou até pela não aquisição de conceitos básicos de matemática. O estudo evidenciou que relações afetivas no ambiente escolar são relevantes para que o aluno tenha sucesso ou fracasso, além disso, podem favorecer os bloqueios e medo da matemática.

As dificuldades de aprendizagem são geralmente ligadas à dimensão cognitiva, deixando de lado as emoções desencadeadas durante o processo de aprendizagem de

matemática, afirma Medeiros (2018). A pesquisa da autora emergiu da necessidade de mais estudos que enfatizem as questões afetivas e da busca por compreender a subjetividade da aprendizagem matemática de crianças em dificuldade. Configurações subjetivas singulares foram encontradas e a insegurança apareceu no discurso de todas as crianças que participaram do estudo. A valorização do conhecimento dos estudantes se mostrou essencial para a superação das dificuldades e para a transformação da subjetividade.

Outra questão que também envolve a afetividade no processo de ensino e aprendizagem de matemática é o estudo da autoestima dos estudantes e a relação com seu desempenho. Hazin, Frade e Falcão (2010), em sua pesquisa, buscaram integrar aspectos relativos à cognição e à afetividade, usando de alguns autores como Freud, Vygotsky e Piaget. A pesquisa foi realizada com alunos da 5ª série do Ensino Fundamental e os autores identificaram a existência de uma conexão empírica entre desempenho (cognição) e autoestima (afetividade).

Lima (2012) também fez relações entre afetividade e desempenho em matemática em seus estudos sobre emoções de desempenho na matemática. Em sua pesquisa a autora partiu da teoria do controle-valor, fazendo a análise do autoconceito e das emoções de desempenho experimentadas por alunos do Ensino Médio. A partir do *self* (eu) fez reflexões sobre a autoimagem e autoconsciência relacionadas às emoções de desempenho em matemática. Lima (2012, p. 19) citou como exemplos de emoções que se relacionam ao desempenho, “o prazer desencadeado por uma nota alta em uma prova, o tédio experienciado em instruções em sala de aula ou a frustração e a raiva que sente o estudante quando lida com tarefas difíceis [...]”. Em sua pesquisa evidenciou potencial relação entre aspectos afetivos e cognitivos.

Dobarro e Brito (2010) articularam crenças de autoeficácia e atitudes de estudantes do Ensino Médio ao seu desempenho na resolução de problemas. Evidenciou-se também uma relação considerável entre desempenho, autoeficácia e atitudes em matemática. Os profissionais da educação em geral tendem a responsabilizar apenas os alunos por suas dificuldades, as justificando pela falta de dedicação. Porém, é necessário considerar o contexto, as dimensões afetivas e cognitivas dos estudantes. De acordo com as autoras, as crenças de autoeficácia podem influenciar a tomada de decisões na resolução de problema.

Ferreira (1998), pensando nas peculiaridades do ensino noturno, entende que as crenças podem orientar o comportamento e as atitudes dos estudantes. De acordo com a autora, os estudantes dessa modalidade muitas vezes enfrentam com tranquilidade as questões matemáticas do cotidiano e na escola sentem dificuldades. A autora buscou descobrir quais as crenças dos estudantes sobre o ensino e aprendizagem de matemática e a sua relação com o desempenho e com a autoestima dos participantes. Ela também evidenciou com sua pesquisa que é predominante a visão utilitarista da matemática, que os alunos entendem que para aprender matemática é preciso, unicamente, de esforço individual e interesse; a relação

professor-aluno foi considerada essencial, pois, para os alunos, o professor tem o dever de ser paciente e amigo; e, por fim, são afirmadas as implicações das condições socioculturais na aprendizagem de matemática.

As crenças vão sendo construídas ao longo da vida dos sujeitos, de acordo com as experiências que as pessoas estabelecem com a matemática, podendo ser influenciadas pelas famílias, mídia, professores, material didático, entre outros. Segundo Cazorla *et al.* (2008), quando se trata das crenças sobre si mesmo em relação ao seu desempenho durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática, entra em questão a autoconfiança e as expectativas dos sujeitos. O aluno que se sente capaz se engaja mais nas atividades e desafios que possam surgir durante a aula, se sentindo responsável pelo seu aprendizado e conseguindo controlar mais a ansiedade e o estresse quando se depara com os problemas matemáticos. Os estudos de Loos-Sant'ana e Brito (2017) e Loos-Sant'ana (2003) se relacionam aos de Cazorla *et al.* (2008), visto que na pesquisa realizada pelas autoras foram articuladas as atitudes em relação à matemática e o desempenho, e as crenças autorreferenciadas e a família dos estudantes.

Para Loos-Sant'ana (2003), é importante pensar sobre a influência da família e das crenças autorreferenciadas (crenças das pessoas referentes à sua própria capacidade em matemática) no desempenho e atitudes em relação à matemática. Em sua pesquisa com estudantes do Ensino Fundamental, a autora evidenciou uma maior quantidade de crenças autorreferenciadas e atitudes positivas em relação à matemática. Os alunos mais jovens expressaram maior confiança e motivação, além disso, tiveram um melhor desempenho. As meninas expressaram mais crenças autorreferenciadas positivas que os meninos, mas mesmo com melhor desempenho não tinham percepção de desempenho maior. As percepções e expectativas da família foram em sua maior parte positivas, a atitude dos pais não se relacionou diretamente com a dos filhos. No entanto, as atitudes e expectativas dos pais estão relacionadas com as crenças autorreferenciadas dos filhos, e elas são essenciais para as atitudes dos estudantes e seu desempenho.

Machado (2014) buscou identificar e descrever relações entre crenças de autoeficácia matemática, atitudes em relação à matemática, gênero e o desempenho em matemática por meio de itens do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Participaram da pesquisa estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de duas escolas. A autora concluiu que existem relações entre atitudes, autoeficácia, autoconceito e desempenho em alguns itens, há também relações entre esses constructos se tratando do gênero e tipo de escola.

Os aspectos afetivos podem estar mais conectados com o desempenho dos estudantes em matemática do que podemos imaginar. Os autores aqui mencionados apontam questões significativas que envolvem sucesso ou fracasso dos estudantes em matemática. Um dos pontos mais discutidos são as crenças de autoeficácia do estudante e a maneira como o sujeito se enxerga em relação ao seu desempenho se mostrou relevante para o aprendizado. Todas as

pesquisas articularam pelo menos dois aspectos afetivos, relacionando-os ao desempenho ou rendimento em matemática. Elucidou-se com isso a compreensão de que a dimensão afetiva é desenvolvida por meio da atuação de diversos constructos que compõem os afetos, como as crenças, emoções, sentimentos, atitudes, valores, entre outros.

Categoria II – Papel da afetividade no processo de ensino e aprendizagem de matemática

Influência, interferência, consequência, importância e contribuição da afetividade no processo de ensino e aprendizagem foram as unidades de análise identificadas e que descrevem o cerne dos estudos descritos sobre o papel da afetividade na Educação Matemática. Entender qual é o entendimento dos sujeitos sobre a relevância da dimensão afetiva que está integrada no processo de ensino e aprendizagem de matemática é crucial, especialmente para que possam ser repensadas essas questões na formação de professores que ensinam matemática.

Dessa forma, nos estudos reunidos na Categoria II estão autores que trabalharam com a dimensão emocional no ensino de matemática na escola, nos quais buscou-se identificar consequências que manifestações emocionais podem gerar no aprendizado dos estudantes. Evidenciaram-se, no discurso dos alunos participantes, sentimentos relacionados à matemática e ao professor. Os estudantes consideraram o professor como uma pessoa distinta, foi ressaltada também a relevância da atenção individualizada do docente para com os estudantes. A facilidade ou dificuldade em matemática foi ligada pelos estudantes aos aspectos cognitivos inatos como “cabeça boa” (Cardoso; Franco; Benevides-Pereira, 2010; Cardoso, 2010; Cardoso; Benevides-Pereira, 2009).

Segundo Cardoso e Benevides-Pereira (2009), é comum que os profissionais da escola desconheçam a importância da dimensão afetiva no processo de ensino e aprendizagem. No ambiente escolar tendem a ser considerados apenas os aspectos cognitivos, havendo a desvalorização e repressão das emoções. Quando elas são reconhecidas, em geral são evidenciadas apenas a partir de seus aspectos negativos. Segundo as autoras, a aprendizagem é resultado dos aspectos cognitivos e afetivos, sendo assim, uma boa aprendizagem ajuda a construir bons vínculos afetivos e a afetividade contribui para a aprendizagem.

Os professores devem favorecer as reações afetivas positivas e minimizar as negativas em sala de aula, identificando nos estudantes as emoções que estão visíveis em seus rostos e que nenhum ser humano está isento. É essencial que os professores reconheçam as emoções dos estudantes para que sejam capazes de entender suas necessidades, pois todas as atividades realizadas pelos humanos são baseadas em alguma emoção (Cardoso; Benevides-Pereira, 2009).

Alves (2014) em sua pesquisa investigou o papel que estudantes e professores atribuem à afetividade durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Os

professores não consideraram que afetividade desempenha um papel nas aulas de matemática. Quando o professor se mostrou mais afetivo notou-se uma maior aproximação dos estudantes com a matemática. Os estudantes do 6º ano demonstraram se relacionar bem com a matemática. Em contrapartida, os alunos dos 9º anos não se mostraram satisfeitos, a perda do gosto pela matemática foi ligada à relação que estabeleciam com cada professor da disciplina, para eles a aprendizagem de matemática era favorecida quando o professor era mais afetivo.

Assim como Alves (2014) trata do papel que é atribuído à afetividade em matemática, Amorim (2017) estuda a atenção que é dada pelos professores às emoções durante as aulas de matemática, partindo dos Critérios de Idoneidade Didática. Atividades motivadoras, diálogo e entendimento do erro como algo importante para aprendizagem matemática podem aumentar a idoneidade e, conseqüentemente, a autonomia, a confiança e a perseverança dos alunos são favorecidas. Além disso, os professores podem ser estimulados a refletir sobre elementos que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Para Medeiros (2009), a aprendizagem necessita de um motivo que a impulse. Durante as atividades matemáticas os estudantes estão sempre manifestando reações afetivas. Em sua pesquisa verificou-se situações em que os alunos desejavam o conhecimento matemático, há contentamento quando o seu desejo é satisfeito e há frustração quando não são oferecidas as condições para satisfazer esse desejo. De acordo com a autora, é necessário que o professor pense os estudantes de forma integral e que suas práticas devem estar em conformidade com as necessidades afetivas, sociais e cognitivas.

Peruchin (2017) destaca a forma que os aspectos emocionais podem influenciar a aprendizagem de matemática. Os aspectos emocionais podem influenciar o aprendizado pelo relacionamento com os professores e colegas, pela influência da família e sociedade e pelas reações físicas e comportamentais. Ficou evidente nesse estudo a importância do interesse e da motivação dos estudantes para o aprendizado de matemática. Relações emocionais positivas entre professores e estudantes pode ser um fator facilitador da aprendizagem de matemática e contribuir também para uma boa relação com os colegas. Segundo Peruchin (2017), é necessário que o professor considere as reações emocionais durante as aulas, assumindo o papel de orientar os alunos para saberem lidar com suas emoções.

Azevedo (2009) buscou compreender sentimentos e emoções envolvidos nas práticas de professores de matemática da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Com base nos dados obtidos, fica evidente que os professores acreditam que a EJA é uma modalidade importante. Os professores relataram também a falta de preparo no início das atividades para trabalhar com esse público, em compensação afirmaram a relevância que teve a ajuda que receberam quando iniciaram na Educação de Jovens e Adultos. De acordo com a autora, sentimentos de bem-estar são gerados quando as necessidades de professores e alunos são atendidas e de mal-estar quando não são.

Guimarães (2007) pesquisou o processo afetivo nas representações dos estudantes e no aprendizado de matemática. Ao iniciar o estudo, a autora acreditava que a maioria dos estudantes relataria não gostar de matemática, mas isso não foi confirmado. Ela parte da questão na qual se afirma que as representações sociais presentes na dimensão afetiva podem gerar fracasso ou sucesso no aprendizado de matemática, e com isso busca propostas para mudanças dessas representações. Pretendia-se também tratar da interferência e consequências do processo afetivo na aprendizagem dos alunos. A interferência da afetividade que engloba as relações entre os sujeitos no contexto educacional teve resultados positivos e importantes.

Os estudos explorados nessa seção mostram que a aprendizagem não é um fenômeno isolado, mas depende de diversos fatores para se efetivar, entre eles os afetivos. Foram evidenciadas questões que englobam a relação entre os estudantes e os professores; a importância de que as práticas deem conta de satisfazer as necessidades afetivas de professores e estudantes e a importância da atuação e orientação dos professores para que os alunos se tornem capazes de lidar com as emoções durante o processo de aprendizagem de matemática.

Categoria III – Relação com o conhecimento matemático e o seu ensino e aprendizagem: crenças, sentimentos, emoções, atitudes e outros

A relação que as pessoas estabelecem com o conhecimento matemático e o seu ensino e aprendizagem pode ser expressa por aspectos afetivos, como as crenças, sentimentos, emoções, atitudes, entre outros. A matemática tem suas peculiaridades e os trabalhos reunidos e explanados na Categoria III, contribuem para que seja possível verificar a afetividade como uma forma de caracterizar o vínculo entre estudantes e professores, e a relação de ambos com os conhecimentos matemáticos.

Ortega e Santos (2018) analisaram a relação de estudantes de Pedagogia com o conhecimento matemático e seu ensino. Registros foram realizados durante todo o período de formação. Ao final do estudo constatou-se que no encerramento do curso os alunos estavam mais próximos do conhecimento matemático e a crença de que a matemática não era acessível foi transformada. Consideraram que na matemática é necessário estudar sempre, que são importantes atividades e materiais diversificados, dão destaque à relação professor-aluno, e, além disso, afirmaram ser crucial ter diferentes maneiras de explicar os conceitos e aplicá-los.

Yamamoto (2012) pesquisou crenças e concepções de estudantes de licenciatura em Matemática sobre o ensino de matemática. Evidenciou que para os participantes não é suficiente conhecer o conteúdo, é preciso também saber ensinar de forma que o aluno aprenda. A importância da relação da matemática com outras disciplinas também se destaca na fala dos estudantes. Afirmam que o curso de Licenciatura em Matemática é difícil, mas isso é importante para formar professores de qualidade. Como futuros professores assumem que vão

enfrentar vários desafios, entre eles o discurso que afirma que a matemática é difícil, que pode gerar medo nos estudantes e interferir no processo de ensino e aprendizagem.

Ardiles (2007) realizou um estudo que buscou investigar e verificar as relações entre as concepções, crenças, atitudes em relação à matemática e a confiança e a utilidade matemática para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A maioria dos participantes da pesquisa demonstrou ser confiante e ter mais atitudes positivas em relação à matemática. As concepções foram em sua maior parte construtivistas e as crenças instrumentalistas. A concepção construtivista predominou para os professores com menor tempo de experiência e que se formaram em instituições públicas. De acordo com o autor, os constructos tendem a ter dependência e relação uns com os outros.

A relação dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental com a matemática é o ponto central da pesquisa de Mattos (2016). Além disso, a autora buscou entender as influências que podem gerar interesse ou desinteresse, e aproximação ou afastamento para com os conteúdos estudados nessa disciplina. Ela buscou saber qual o sentido da matemática para os estudantes. Se evidenciou uma carga afetiva complexa na relação entre professor e alunos. Os alunos tendem a se dedicar quando o professor tem expectativas em relação ao seu desempenho e quando o conteúdo e atividades são inseridos na sua cultura. O professor tende ao ensino significativo quando os alunos estão interessados e motivados e quando reconhecem seu esforço por meio da aprendizagem manifestada pelos alunos. Na matemática do sentido os estudantes são afetados por ela ao ponto de serem capazes de transformar os sentidos dados aos conteúdos e de poderem utilizá-los em diversos âmbitos de suas vidas.

Travassos (2018) buscou identificar e refletir sobre os fatores que podem diminuir ou acabar com a matofobia⁵, com a intenção de melhorar o resultado do processo de ensino e aprendizagem de matemática. A aversão, rejeição e o medo são característicos da matofobia e são sentimentos negativos que são comumente apresentados por estudantes. O professor foi considerado pela autora como um papel central para acabar com esse problema em estudantes.

Há no mínimo vinte anos a literatura considera que a motivação para aprendizagem sofre influência da percepção sobre a própria competência, afirma Rodrigues (2015). Porém, ainda não é dada a devida importância às crenças e emoções relacionadas à visão de si mesmo ao aprender matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA). A autora pesquisou as mobilizações das crenças na realização de atividades matemática nas experiências de estudantes de EJA, sendo elas atuais e anteriores, vivenciadas durante outros períodos da trajetória de vida dos participantes. Dentre os resultados apontados estão: a evidência de mobilização das crenças de autoeficácia; experiências de sucesso estão ligadas à maior

⁵ A Matofobia é identificada como uma questão cultural relacionada com o não gostar ou ter medo de aprender ou entender matemática.

persistência, participação mais ativa e autônoma, maior autoconfiança, bem-estar emocional, curiosidade e interesse em temas novos. As percepções dos alunos foram diferentes durante a avaliação em relação às aulas, havendo variação no controle das emoções negativas.

Mendes e Carmo (2014) tiveram como objeto de estudo o grau de ansiedade e atribuições dadas à matemática. Eles evidenciaram em sua pesquisa a existência de maior número de reações emocionais negativas nos anos finais do Ensino Fundamental, quando comparado ao dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com tendência a aumentar com o passar dos anos. Trazem também a questão de gênero, observando maior ansiedade em meninas, mas afirmam que podem decorrer de fatores culturais, sobre papéis masculinos e femininos na sociedade. Os autores também enfatizam que a possibilidade de falha pode gerar ansiedade e que a classificação e avaliação podem favorecer concepções negativas sobre a disciplina.

É essencial que os professores tenham a sensibilidade para identificar os afetos durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática e, conseqüentemente, planejem ações que levem em consideração a afetividade. Tanto na Educação Básica quanto na Superior, os afetos podem se tornar uma forma de diagnosticar as relações que estudantes estabelecem com a matemática e o seu ensino e aprendizagem, e assim se torna viável pensar ações que possam transformá-las se forem negativas.

Categoria IV – Afetividade, metodologia, estratégias e recursos para o ensino e aprendizagem de matemática

Existem pesquisas de Educação Matemática que enfatizam a importância da metodologia, das estratégias e dos recursos usados durante as aulas de matemática na dimensão afetividade dos estudantes no que se refere à matemática. Dentre eles são tratados nessa categoria o recurso quadro de escrever e o livro didático e as estratégias de ensino, os jogos, a *WebQuest*, sequência didática, e a utilização de tarefas numéricas na verificação de crenças de autoeficácia.

Menegat (2006) realizou sua pesquisa com foco no afeto e metodologia adotada pelo professor e suas influências na construção de conhecimentos matemáticos. Alguns participantes do estudo consideraram a metodologia e o afeto indissociáveis. Além disso, julgaram importantes, tanto a metodologia quanto a relação entre o professor e o aluno. Emergiram também nos relatos dos sujeitos situações desagradáveis e menos favoráveis para aprendizagem de matemática. Outros elementos também surgiram, como a relevância do respeito do professor às diferenças dos alunos e da sua habilidade em saber ouvi-los.

Fonseca (2008) teve como objeto de estudo as relações afetivas que acontecem por meio do uso interativo do quadro de escrever. A autora analisou as possibilidades de interações entre os alunos, e entre eles o professor, que podem ser favorecidas por esse recurso na

resolução de problemas matemáticos. A autora concluiu que o uso interativo do quadro de escrever pode fortalecer relações afetivas positivas e contribuir para a construção dos conhecimentos matemáticos e compreensão da resolução de problemas e seus procedimentos.

Martins, Bianchini e Yaegashi (2017) realizaram um estudo voltado para afetividade envolvida com o uso da *WebQuest* na aula de matemática. Os autores buscaram fazer a articulação dos sentimentos despertados durante a resolução do desafio, a interação entre o grupo de estudantes e entre eles o conhecimento matemático. Os alunos interagiram baseados na cooperação. No início do desafio surgiram sentimentos, como interesse, medo e ansiedade; no decorrer do processo de resolução com erros e acertos ficaram evidentes a alegria, o desânimo, o interesse, o medo etc. Notou-se também a persistência dos estudantes, todos permaneceram até o final do desafio. De acordo com os autores, foram das ações cognitivas dos participantes que se originaram os sentimentos. A *WebQuest* foi capaz de instigar e despertar o interesse dos estudantes dentro do processo de ensino e aprendizagem de matemática.

De acordo com Nobre (2018), a cognição e o afeto não podem ser estudados de forma separada e nem a afetividade deve ser pensada fora do contexto do qual os sujeitos fazem parte. Partindo desse pressuposto, a autora investigou as crenças, emoções e atitudes que emergiram da interação entre os alunos em uma sequência didática voltada para matemática, tratando especificamente da geometria. A pesquisa verificou o surgimento de crenças, emoções e atitudes sobre a aprendizagem durante a atividade realizada. O estudo mostrou também que o comportamento pode sofrer influência de componentes cognitivos, afetivos e intencional das atitudes. Além disso, as dimensões do domínio cognitivo se mostraram dependentes umas das outras.

Sander (2018) teve como objeto de estudo as crenças de autoeficácia e o sentido de número elucidado durante a realização de tarefas numéricas. Na pesquisa que foi realizada com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, foram observadas, na maioria, crenças de autoeficácia positivas diferentes, de acordo com o que compõe o sentido de número. Os cálculos foram realizados em sua maior parte com o algoritmo, o conhecimento e a habilidade com os números foram considerados importantes para o sentido de número. Não existiram correlações relevantes entre o sentido de número e a crença de autoeficácia, nem entre o método utilizado para o cálculo e a crença de autoeficácia, isso pode ser decorrente do fato de as tarefas serem diferentes das que são normalmente usadas para o ensino de matemática. De acordo com a autora, é preciso pensar nos aspectos cognitivos e afetivos durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática, pensar diferentes formas de realizar cálculos além do algoritmo e levar em consideração a afetividade e sua contribuição para resolução de tarefas matemáticas.

As crenças envolvidas durante a interação de um professor com os livros didáticos foram o cerne da pesquisa de Anjos (2014). As crenças são elaboradas e moldadas a partir da formação ao longo da vida e de suas experiências, e podem influenciar aspectos que envolvem a prática do professor. Durante a análise da prática do professor ao ensinar trigonometria e logaritmos com o livro didático, foi possível perceber casos nos quais o docente adaptou as atividades originais para ficar de acordo com o livro. Também verificou a omissão de conteúdos que não estavam de acordo com suas crenças e sua forma de pensar o ensino. O autor observou discrepâncias entre o pensamento e as práticas do professor e a necessidade da superação de crenças tradicionalistas sobre o ensino.

Suleiman (2008) realizou sua pesquisa com o intuito de conhecer as concepções e crenças de professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, quanto ao lugar dos jogos na sua prática pedagógica. Seus estudos mostraram que os professores usavam os jogos, porém nem sempre com um papel central. O estudo constatou também que falta para os professores uma base teórica que permite entender o papel do jogo como mediador entre conhecimento matemático e a aprendizagem dos estudantes. O jogo era mais voltado para a motivação do que para um contexto de aprendizagem construtivista.

As metodologias, recursos e estratégias podem também ser importantes para que os alunos desenvolvam crenças, sentimentos e emoções positivas durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática. As escolhas feitas pelos professores para a realização de suas aulas podem favorecer, por meio de tarefas coletivas, as relações entre os estudantes ou privilegiar o trabalho individual e isso pode afetá-los positivamente ou negativamente. O uso de atividades lúdicas como jogos pode ser uma maneira de desenvolver o gosto pela matemática e mobilizar os estudantes para o aprendizado. Além disso, os recursos usados, como o livro de didático, carregam crenças e concepções de quem os produziram.

Categoria V – Influência da formação na afetividade

Os professores constroem suas crenças, concepções, sentimentos e emoções ao longo das suas vidas, elas podem interferir nas suas ações dentro da sala de aula; e, por estarem arraigadas, existe grande dificuldade para que haja mudança. A transformação e criação das crenças, concepções, sentimentos e emoções por meio da formação inicial e continuada e a relação com as práticas de ensino é foco do que será explanado na Categoria V.

De acordo com Zat (2012), os sujeitos possuem crenças construídas ao longo da sua vida, que são enraizadas e, conseqüentemente, a formação encontra dificuldades em transformá-las. A autora articulou as crenças e a formação e buscou entender como a formação e trajetória profissional de professores de matemática podem contribuir para construção das crenças sobre o campo matemático e como essas crenças norteiam as práticas dos docentes.

Nessa pesquisa ficou evidente a importância da formação para a construção das crenças, e os relatos mostraram mudanças e influências das crenças na atuação dos professores.

Zanon (2011) teve como objeto de estudo as crenças, concepções e aprendizagem de professores sobre a matemática, que surgem no processo de formação continuada. A formação propiciou experiências que possibilitaram o pensamento e sentimentos sobre a matemática e sobre o processo pedagógico, e favoreceu a colaboração e o diálogo. As professoras se sentiram pertencentes ao processo de formação e viveram momentos em que houve lembranças e conflitos entre afetividade e cognição. Além disso, tornaram-se conscientes de suas crenças, concepções e aprendizagens, desenvolvendo a consciência metacognitiva.

Manrique e André (2009) discutiram as concepções, os sentimentos e as emoções de docentes de matemática durante uma formação continuada sobre geometria. A geometria é um tema que mobiliza emocionalmente os professores, emoções estavam presentes em vários momentos da formação e foram capazes de interferir no desenvolvimento cognitivo deles. Identificar as emoções e se conscientizar da sua existência favoreceu o engajamento dos professores nas atividades solicitadas na formação. Ou seja, entrar no trabalho, ou participar dele.

Maffei (2018) estudou a afetividade em relação à matemática presente no relato de estudantes de Licenciatura em Pedagogia, realizado no período em que faziam a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática. Segundo a autora, o que marcou as acadêmicas foram as vivências e algumas situações que envolviam as aulas de matemática. A disciplina de Matemática nem sempre foi o centro para o desenvolvimento da afetividade das futuras professoras em relação à matemática e sim as relações estabelecidas no contexto de formação.

Gallicchio Neto (2016) realizou estudos sobre a contribuição da formação para a resignificação dos professores sobre o ensinar e o aprender. Investigou se a formação pode influenciar as crenças e os saberes dos professores sobre o ensino e aprendizagem de matemática e como isso pode se efetivar. A pesquisa evidenciou que os professores carregavam muitas experiências negativas com matemática vivenciadas na formação inicial. As crenças construídas ao longo de toda a trajetória escolar mostraram-se com poder de influência sobre a prática dos professores. A formação contribuiu para a profissionalização, o desenvolvimento, construção de saberes, o enfrentamento de diversas situações e desafios enfrentados pelos docentes.

Oliveira (2009), em sua pesquisa sobre as crenças de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre a prática pedagógica em matemática, objetivou evidenciar o que há de comum e diferente nas crenças de pessoas formadas em Pedagogia e nas que tinham o curso Normal Superior. As crenças se mostraram diferentes entre os professores com a mesma formação e houve discrepância entre os grupos com formação diferenciada.

A formação inicial e continuada mostrou-se importante para a transformação e construção de crenças, concepções, sentimentos e emoções de professores e futuros professores em relação à matemática e ao seu ensino e aprendizagem. No entanto, as experiências vivenciadas anteriormente com estudantes podem também ser cruciais na relação que os sujeitos estabelecem com o saber matemático. A relação entre as pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem pode ser considerada mais relevante que a própria disciplina de formação para futuros professores.

Categoria VI – Afetividade na relação professor-aluno

Quando o tema tratado é a afetividade na Educação Matemática, é quase impossível não pensar na relação estabelecida entre os professores e alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. A maioria das pesquisas sobre essa temática esbarra nessa questão. Porém, existem autores que têm como prioridade a relação professor-aluno nas investigações que envolvem a dimensão afetiva. Entre os pontos elencados pelos pesquisadores e reunidos na Categoria VI estão as influências da afetividade e das formas de ensinar dos professores na afetividade dos estudantes durante educação matemática na escola. Também a interferência da dimensão afetiva nas suas práticas em sala de aula e, por fim, na perspectiva da psicanálise os processos transferenciais e de identificação na relação entre professores e alunos com a matemática.

Machado (2008) articulou cultura e afetividade, investigando a influência dos valores dos professores na afetividade dos estudantes. Os valores de professores afetaram significativamente as crenças sobre a matemática dos estudantes, sobre a visão quanto à sua própria aprendizagem e sobre as formas de ensino. Sentimentos de fundo bons e ruins podem estar ligados a essas crenças e esses sentimentos podem favorecer atitudes positivas ou negativas referentes à matemática.

De acordo com Machado, Frade e Falcão (2010), os valores podem ser também determinantes nas práticas dos professores e na afetividade dos alunos, sendo capazes de influenciar suas crenças, atitudes e sentimentos de fundo sobre o ensino e aprendizagem de matemática. Os valores, para os autores, são entendidos como crenças-em-ação. É necessário, então, que a escola se volte para a necessidade de que os professores tenham consciência da importância de seus valores no desempenho e na afetividade dos alunos sobre a disciplina, considerando afetividade e cognição uma como parte da outra.

Reis (2008) entende que a aprendizagem de matemática pode ser vista como um processo de enculturação ou aculturação. O autor analisou a prática de dois professores e as crenças, sentimentos de fundo e atitudes dos estudantes que são despertadas pelas formas de ensinar dos docentes. Os valores podem ter influência negativa ou positiva na afetividade dos

estudantes e por isso é importante que os professores tenham consciência como isso pode impactar seus alunos.

A transferência na relação entre professor e aluno e a identificação com a disciplina foi o ponto central do estudo de Carvalho (2005). Na perspectiva da psicanálise, a investigação foi realizada com dois professores de matemática e seus alunos do 6º ano (antiga 5ª série), e evidenciou que para os professores e estudantes, um bom professor é caracterizado de forma afetivo-relacional (sentimentos, emoções e atitudes) ligada aos cuidados, e a figura do bom aluno está articulada à realização de exercícios e à atenção. Os sentimentos relatados pelos estudantes em sua maioria foram positivos. Para Carvalho (2005), os processos transferenciais e de identificação são importantes para o conhecimento do funcionamento da matemática.

A relação social faz parte da base da vida em sociedade. Existem autores que consideram que as relações sociais são essenciais para o desenvolvimento do ser humano, como Lev Vygotsky e Henri Wallon. A conexão entre professores e alunos vem se transformando ao longo dos tempos. Inicialmente os professores deveriam ser a figura autoritária detentora dos conhecimentos e os alunos se restringiam a aceitar o que professor determinava e ensinava.

Atualmente é comum pensarmos o professor de forma menos centralizada com o papel de mediador, favorecendo dessa forma a autonomia dos estudantes em sala de aula. No entanto, sabemos que as formas mais tradicionais de ensinar sobrevivem juntamente com outras maneiras de ensino. Por isso, estudar a afetividade na relação professor-aluno é muito importante, pois nessa relação existem trocas de valores, crenças, concepções etc. As práticas dos professores podem favorecer sentimentos e emoções boas ou ruins e ao mesmo tempo o próprio fazer do professor pode ser transformado por aspectos afetivos.

Categoria VII – Afetividade e motivação para aprendizagem

Diante da necessidade de entender os motivos e as formas que levam os estudantes a quererem aprender matemática, a Categoria VII reúne pesquisadores que optaram por relacionar afetividade e motivação na Educação Matemática. Dentro dessa temática encontramos estudos com ênfase na integração dos sentimentos, imagem de si mesmo e motivação de matemática; sobre influência de certas práticas de ensino nas crenças e motivação de estudantes e as crenças de professores sobre a motivação.

Melo (2009) fez relações entre a imagem de si mesmo referente à matemática, que é expressa por sentimentos e crenças e a mobilização para aprendizagem de matemática. A autora entende que é necessário ser superada a visão da perspectiva tradicional da psicologia, que faz a divisão dos comportamentos humanos em afetivos ou cognitivos. Em sua pesquisa com estudantes do Ensino Médio foram analisadas as atitudes dos participantes no cotidiano das aulas de matemática. Com os estudos ficou evidente que o ato emocional é indissociável da

construção da imagem de si mesmo frente à matemática. Além disso, o contexto pode ser determinante, pois foram observadas interações diferentes, dependendo das peculiaridades de cada grupo de alunos. Foram constatados também dois processos de exclusão, o institucional e o da sala de aula.

Torisu (2010) verificou as contribuições do trabalho extraclasse para a construção das crenças sobre a matemática e para a motivação dos estudantes. O autor usou como base para seu estudo a Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura, que considera que as crenças de autoeficácia podem ser essenciais para o envolvimento das pessoas em tarefas. As experiências de êxito e persuasão verbal mostraram-se como importantes instrumentos de autoeficácia, as experiências extraclasse proporcionadas acrescentaram nas crenças de autoeficácia e favoreceram o aumento do nível de motivação.

Oliveira (2015), com o intuito de compreender e avançar nos conhecimentos das crenças de professores sobre a motivação dos alunos, realizou uma pesquisa com professores da área de ciências e matemática. Os resultados evidenciaram que os professores não tinham um conceito definido de motivação, eles também não relataram as diferenças entre a motivação intrínseca e motivação extrínseca. Os professores expressaram crenças sobre os motivos para aprender, entre elas estão “[...] valorizar o conteúdo com a vivência do aluno, associado à prática e às situações do cotidiano; utilizar-se de desafios, e valorizar a ideia de que existem conteúdos desconhecidos; mostrar ao aluno que ele é capaz é uma motivação para aprender; promover aulas dinâmicas, descontraídas e estimular a participação em sala de aula; buscar relações que promovam alguma afinidade para aprendizagem” (Oliveira, 2015, p. 94). Ficou visível nos relatos dos docentes, que as tentativas de motivação realizadas por eles são baseadas nessas mesmas crenças.

Todas as ações humanas necessitam de uma mola que as impulsiona, um motivo que mobilize os sujeitos para as atividades cotidianas. Na aprendizagem de matemática não é diferente, os estudantes precisam encontrar razões dentro de si ou no exterior para que desejem construir os conhecimentos matemáticos. Diante de certas situações os estudantes podem ter uma imagem negativa de si mesmos dentro do processo de ensino e aprendizagem de matemática e isso pode afetar negativamente a sua motivação. Dar a devida atenção às formas de ministrar o ensino pode ser essencial para transformar as crenças que os alunos têm sobre sua própria eficácia em matemática e, conseqüentemente, aumentar a motivação dos estudantes. Além disso, compreender o que os professores entendem por motivação e com isso elaborar formações que tratem desse tema que possam estruturar e transformar crenças e concepções sobre essa temática.

Categoria VIII – Afetividade, metacognição e cognição

A Categoria VIII reúne as pesquisas que buscam articular ou até integrar afetividade e cognição, na intenção de superar a tradicional cisão entre razão e emoção. Dentre esses estudos estão Souza e Bastos (2011), bem como autores que articulam a cognição, afetividade e metacognição, enfatizando também nas pesquisas a relevância da percepção dos sujeitos da sua própria forma de aprender (Roder, 2018; Alves; Luz, 2007).

Souza e Bastos (2011) partiram da ideia de que a razão e afetividade estão integradas para a construção dos conhecimentos durante a vida dos sujeitos. Em sua pesquisa com doutorandos e docentes de ciências e matemática os autores buscaram entender qual a função da afetividade na cognição. Por meio de narrativas exploraram as influências da afetividade no processo de ensino e aprendizagem no decorrer da vida dos participantes. Uma das conclusões que os autores chegaram foi a de que não podemos justificar a incapacidade de aprender matemática pelo fato de os alunos serem indisciplinados, pelo contrário, eles podem apresentar esse tipo de comportamento por não terem aprendido matemática, alterando assim o interesse e motivação dos estudantes.

Roder (2018) em seus estudos teve como foco descobrir como incentivar estratégias metacognitivas com estudantes da 1ª série do Ensino Médio, visando a mudança das concepções sobre a matemática. Buscou enfatizar, também, as vantagens e efeitos de fortalecer as habilidades de metacognição na autonomia e na afetividade dos estudantes.

Alves e Luz (2007) discutiram os aspectos metacognitivos, cognitivos e afetivos envolvidos na resolução de problemas matemáticos de forma heurística com alunos do Ensino Médio. Com seus estudos foi possível identificar que os estudantes perceberam que a forma tradicional para resolução de problemas era centrada no professor e quando usou a heurística havia maior participação dos estudantes. Os autores destacaram alguns aspectos mentais e afetivos que podem estar envolvidos na resolução de problemas, são eles: “[...] capacidade espacial, capacidade lógica, capacidade de leitura, pressão, motivação, interesse, stress, resistência aos bloqueios prematuros, perseverança, familiaridade com o contexto e o conteúdo do problema, idade e familiaridade com o domínio das estratégias de resolução” (Alves; Luz, 2007, p. 103).

De acordo com Alves e Luz (2007), é papel dos estudantes o controle, autorregulação e monitoramento de questões afetivas e cognitivas durante a resolução de problemas, as quais são capazes de favorecer ou dificultar o processo de resolução. Essas ações dos estudantes estão ligadas à avaliação da própria ação matemática e à compreensão do próprio desempenho na disciplina, cujo gerenciamento das atividades matemáticas caracteriza uma atitude metacognitiva.

É importante pensar que questões afetivas na escola inicialmente tendiam a ficar restritas a situações de indisciplina. O trabalho de Souza e Bastos (2011) tem importante

contribuição nesse sentido, colocando-a não como um fator que justifique a não aprendizagem dos alunos, eles podem ser indisciplinados porque não aprendem e não ao contrário. Outra questão que precisa ser destacada é a forma como pensamos o aprendizado dos estudantes. No ensino tradicional a aprendizagem era alcançada por meio da transmissão, o papel do aluno era o de assimilar o conhecimento nele depositado. Atualmente, os estudos da metacognição consideram relevante que o próprio sujeito tenha consciência da maneira como ele próprio aprende, para assim poder usar estratégias metacognitivas para facilitar o aprendizado e autonomia durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Alves e Luz (2007) evidenciaram um papel mais ativo dos alunos ao pensar o papel da Heurística para que os estudantes sejam capazes de solucionar problemas de forma mais independente e ser responsáveis pelo controle afetivo. Em contrapartida, a forma tradicional de resolução de problemas se mostrou como uma forma na qual os estudantes praticamente não participam do processo.

As práticas educativas que partem da concepção dos estudantes como sujeitos passivos, que devem apenas assimilar os conhecimentos transferidos pelo professor, vêm suprimindo cada vez menos as demandas da sociedade atual. Conhecer e levar em consideração o estudante em sua totalidade é essencial para que o ensino dentro da escola faça sentido para os que aprendem. A articulação entre aspectos cognitivos, afetivos e metacognitivos pode oportunizar uma educação que visa o desenvolvimento humano, na qual os estudantes são mais ativos e capazes de compreender os seus papéis dentro do processo de ensino e aprendizagem.

Categoria IX – Afetividade e memórias

Durante a trajetória escolar as pessoas podem ser marcadas de forma positiva ou negativa. A relação com a matemática pode estar envolta por acontecimentos passados, que podem transformar a afetividade que temos com a disciplina. Essas questões são o ponto central identificados nessa categoria.

Carneiro (2014) estudou as lembranças de estudantes de um curso de Pedagogia em relação à matemática, e discutiu a cultura de aula de matemática que está presente nos relatos das participantes. A análise das narrativas das estudantes evidenciou uma cultura de aula matemática baseada na memorização e aplicação de fórmulas, aulas expositivas e experiências boas e ruins referentes à relação professor-aluno, como compreensão por parte dos docentes e humilhações e castigos.

Gonçalves (2013) pesquisou as crenças e dificuldades de estudantes de Licenciatura em Matemática relacionadas às frações. Para esse estudo foram analisadas as recordações dos estudantes sobre a Educação Básica. De acordo com a autora, as dificuldades foram expressas pelo medo, bloqueio e apreensão dos estudantes. Pouca atenção dos professores às frações e

ensino tradicional foi relatada pelos alunos. O ensino a que foram submetidos pode originar as crenças dos estudantes, relações desfavoráveis tendem a se repetir no decorrer da vida dos estudantes a partir do momento em que as crenças são elaboradas diante de situações dentro das aulas de matemática. Para a autora é importante incluir temas relacionados ao papel da afetividade no ensino e aprendizagem nos cursos de formação de professores.

Um dos pontos mais destacados nas duas pesquisas são memórias relacionadas à relação de professores e alunos, nas quais os estudantes relatam castigos e repressões. Além disso, a forma como o ensino foi ministrado impactou os estudantes e pode ter favorecido uma visão mais restrita do ensino e aprendizagem de matemática. O ensino de matemática, em geral, era mais mecânico e tradicional. Essas questões explicitam a necessidade de pensar a afetividade no ensino e na aprendizagem de matemática, pois acontecimentos que parecem não ter tanta importância no cotidiano escolar podem influenciar a relação entre as pessoas e a matemática por toda sua vida dentro e fora da escola.

Categoria X – Afetividade na educação a distância

A Categoria X reúne pesquisas, cujo tema é a afetividade na educação a distância. Essa modalidade de ensino pode dar uma falsa impressão de que há falta de vínculos afetivos entre os sujeitos envolvidos nesse tipo de ensino. Os dois autores que optaram por pesquisar a afetividade na educação a distância e vêm desmitificar esse tipo de entendimento baseado no senso comum, são Monteiro (2016), investigando as emoções, e Rocha-Filho (2015), pesquisando os laços afetivos em matemática, que podem ser favorecidos nesse contexto de ensino e aprendizagem.

Monteiro (2016) entende que toda ação se apoia em uma emoção e partiu desse princípio para a sua investigação sobre as consequências das emoções na prática da tutoria a distância. Foram analisados em sua pesquisa aspectos positivos e negativos nas vivências da educação a distância. De acordo com a autora, a prática dos tutores é muito afetada pelas emoções no âmbito da sua formação e no seu trabalho na tutoria, e elas desencadeiam estratégias que possibilitem a convivência virtual.

Rocha-Filho (2015) fez a articulação entre o trabalho com cartuns em sala de aula e os laços afetivos em matemática. Com seu estudo buscou analisar a importância do uso dessa estratégia para o estreitamento dos laços afetivos na Educação de Jovens e Adultos na modalidade a distância. Os cartuns foram considerados pelo autor como um facilitador do ensino e aprendizagem, eles tendem a contribuir por meio de laços afetivos para a permanência dos estudantes na escola, também podem ajudar na autoestima dos alunos e afetar positivamente o seu desempenho.

Os dois estudos evidenciaram que a afetividade desempenha um papel no ensino e aprendizagem na educação a distância. Afetividade pode influenciar a prática dos professores

e as escolhas feitas pelos docentes podem estreitar ou alargar os laços afetivos em matemática e, conseqüentemente, contribuir para os aprendizados dos estudantes.

Conclusões

Na presente pesquisa tivemos como objetivo apresentar resultados de um estudo por meio do estado da arte sobre a afetividade no processo de ensino e aprendizagem de matemática. A análise dos dados aqui identificados nos permitem apontar que a situação das pesquisas, que têm como temática os aspectos afetivos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de matemática, tem crescido de 1998 até os dias atuais. Além disso, a maioria dos trabalhos sobre a afetividade na Educação Matemática está concentrada na região Sudoeste e a maior parte dos sujeitos investigados são os estudantes e, grande parte da produção trata-se de dissertações. Foi possível identificar também que as pesquisas envolvem todas as etapas de ensino e aprendizagem de matemática da Educação Básica regular e na Educação de Jovens e Adultos, bem como, em estudos no Ensino Superior (graduação e pós-graduação), nas modalidades presencial e a distância.

Foi possível observar a articulação de aspectos das produções encontradas e os estudos de Chacón (2003). Entre esses aspectos é importante citar a relevância das crenças para o processo de ensino e aprendizagem. As crenças são arraigadas nos sujeitos e a busca de entender o papel da educação para construir e transformá-las esteve presente em diferentes estudos. Outro ponto que vai ao encontro dos estudos da autora é a questão da influência das crenças dos professores em suas práticas ao ensinar matemática e na afetividade dos estudantes em relação à matemática. As crenças podem ser influenciadas pelas famílias, pelas mídias, pelos professores, entre outros. Isso se evidencia em estudos que tratavam da influência da família, dos recursos didáticos, dos professores, da formação inicial e continuada para o desenvolvimento afetivo em relação à matemática.

No que tange aos aspectos afetivos mais enfatizados, podemos destacar que a afetividade no processo de ensino e aprendizagem de matemática foi investigada em seus diversos aspectos. Tiveram estudos que focaram mais questões voltadas para psicologia da educação, como a integração de afetividade, cognição e a metacognição. Outros enfatizavam a importância das relações entre professores e alunos, alunos e alunos, e alunos e o conhecimento matemático. As práticas de ensino foram investigadas em termos de afetos, estando evidente a sua influência na afetividade e vice-versa. Outros autores optaram por pesquisar a afetividade elencando metodologias, estratégias e recursos específicos para o ensino da matemática. Em geral, foi ressaltada a vivência e experiência dos sujeitos como sendo essencial para o ensino e a aprendizagem de matemática. Os afetos tendem a ser influenciados pela convivência com grupos de convivência social, como a família e escola.

Nossos resultados apontam ainda que existem algumas lacunas, como pesquisas sobre a importância da relação entre os próprios estudantes para o desenvolvimento da afetividade em matemática. A maior limitação para a elaboração desse estudo foi a grande abrangência dos temas das pesquisas, os textos não apresentavam de forma clara o tema central, sendo muitas vezes muito amplos e pouco específicos em relação ao objeto de investigação. A maioria dos trabalhos enfatiza nas relações estabelecidas ou entre professor e aluno, ou entre aluno ou professor e conhecimento matemático. Faltam pesquisas que enfatizem a afetividade em seus aspectos positivos e seu potencial para contribuir para a construção dos conhecimentos matemáticos. Existe também pouco aprofundamento sobre as características da afetividade em diferentes etapas da Educação Básica. Além disso, faltam pesquisas que considerem como ponto central o contexto no qual as pessoas vivem, ou seja, o meio com o qual se relacionam, considerando como crucial para a afetividade em matemática a situação econômica e cultural dos sujeitos. Nesse sentido, faltam estudos que investiguem a afetividade em matemática no contexto da educação do campo, por exemplo. Porém, essas lacunas podem ser preenchidas com pesquisas futuras. Dentre elas, temos como objetivo pesquisar mais sobre o papel da afetividade nas duas etapas do Ensino Fundamental, com ênfase na percepção dos estudantes sobre práticas que podem favorecer emoções, sentimentos e crenças positivas referentes à matemática e ao seu ensino e aprendizagem, mas isso é tema para um próximo artigo.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.
- CHACÓN, I. M. G. **Matemática emocional**: os afetos na aprendizagem de matemática. Tradução Daisy Vaz de Moraes, Porto Alegre: Artmed, 2003.
- PISA – dados sobre a aprendizagem em matemática. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo//asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206. Acesso em: 8 jun. 2020.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/24176>. Acesso em: 19 jul. 2020.
- SAEB – dados sobre a aprendizagem em matemática. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/brasil/aprendizado>. Acesso em: 8 jun. 2020.

Biografia Resumida

Maria Cristina Otto: Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2019-2021). Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2017). Participa do grupo de pesquisa Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática na Infância, do(a) Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8794205580151465>

Contato: mariacristinaotto@gmail.com

Ana Lúcia Pereira: Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL). Professora Adjunta no Departamento de Matemática e Estatística e nos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Ensino de Ciências e Educação Matemática na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4341211442617752>

Contato: anabaccon@uepg.br

Celia Finck Brandt: Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1997). Graduada em Licenciatura Em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (1976). Professora adjunta da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8271030770228023>

Contato: brandt@bighost.com.br