



Recebido: 08/08/2023 | Revisado: 29/11/2023 | Aceito: 07/02/2024 | Publicado: 01/03/2024



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v12i1.559

Erros e emoções na educação matemática: um mapeamento sistemático da literatura

Errors and emotions in mathematics education: a systematic mapping of literature

VIANA, Esdriane Cabral. Mestre em Matemática

Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia - IFBA - campus Paulo Afonso. Av. Marcondes Ferraz, 200 - General Dutra - Paulo Afonso, BA - Brasil - 48607-000/ Tel.: (75) 3282-1590/ E-mail: esdriane@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-9585-0424>

AMORIM, Ricardo José Rocha. Doutorado em Electrónica e Informática

Universidade do Estado da Bahia - UNEB - campus VII. Rodovia Lomanto Jr, Br. 407 Km 127, s/n, 48970-000 - Sr. do Bonfim - BA - Brasil. Telefone: (74) 3541-8900/ E-mail: amorim.ricardo@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0001-9527-2751>

AMORIM, Dinani Gomes. Doutorado em Informática

Universidade do Estado da Bahia - UNEB - campus III. Av. Edgard Chastinet s/n São Geraldo 48905650 - Juazeiro, BA - Brasil. Telefone: (74) 361172480 / E-mail: diniamorim@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-0399-3621>

RESUMO

A Educação Matemática tem se dedicado a investigar questões envolvendo identificação, análise e interpretação de erros cometidos por estudantes, mas ainda há pouca pesquisa sobre como os erros afetam a forma que os estudantes se sentem em relação à Matemática. No processo de estudar Matemática cometer erros é praticamente inevitável, gerando, frequentemente, uma conotação negativa para os alunos e desencadeando emoções adversas em relação à disciplina. Este trabalho propôs-se a explorar, por meio de um mapeamento sistemático na literatura, como a relação entre emoções, erros matemáticos e desempenho acadêmico dos estudantes é abordada. Nesse sentido, foram identificadas as teorias aplicadas, bem como os diversos tipos de emoções experimentadas pelos estudantes durante as aulas de Matemática. Os resultados indicam que a afetividade dos alunos em relação aos erros matemáticos está intrinsecamente ligada ao seu desempenho acadêmico. Adicionalmente, a pesquisa revelou lacunas significativas na literatura, destacando a necessidade de orientar futuras investigações sobre o tema e compreender melhor o vínculo afetivo do estudante com o erro matemático. A escassez de publicações primárias que exploram a relação entre os erros cometidos pelos estudantes e seus estados emocionais e afetivos em relação à Matemática ressalta um vasto campo para o desenvolvimento de pesquisas nesta área. Assim, este estudo contribui não apenas para preencher essa lacuna no conhecimento, mas também destaca a relevância de investigar a interseção entre erros matemáticos, emoções dos estudantes e desempenho acadêmico, promovendo uma compreensão mais abrangente e aprimorada desse importante campo educacional.

Palavras-chave: afetividade, atitudes, crenças, emoção, erro matemático.

ABSTRACT

Mathematics Education has been dedicated to investigating issues involving identification, analysis and interpretation of errors made by students, but there is still little research on how errors affect the way students feel about Mathematics. In the process of studying Mathematics, making mistakes is



practically inevitable, often generating a negative connotation for students and triggering adverse emotions in relation to the subject. This work set out to explore, through a systematic mapping in the literature, how the relationship between emotions, mathematical errors and students' academic performance is addressed. In this sense, the applied theories were identified, as well as the different types of emotions experienced by students during Mathematics classes. The results indicate that students' affectivity towards mathematical errors is intrinsically linked to their academic performance. Additionally, the research revealed significant gaps in the literature, highlighting the need to guide future investigations on the topic and better understand the student's emotional bond with the mathematical error. The scarcity of primary publications that explore the relationship between errors made by students and their emotional and affective states in relation to Mathematics highlights a vast field for the development of research in this area. Thus, this study contributes not only to filling this gap in knowledge, but also highlights the relevance of investigating the intersection between mathematical errors, student emotions and academic performance, promoting a more comprehensive and improved understanding of this important educational field.

keywords: affectivity, attitudes, beliefs, emotion, mathematical error.

Introdução

O erro é um fenômeno comum na aprendizagem matemática. Todos os alunos cometem erros em algum momento, mesmo os mais proficientes. No entanto, a maneira como os alunos lidam com os erros pode ter um impacto significativo em sua aprendizagem. Diferentes pesquisadores demonstraram que o afeto (emoções, crenças e atitudes) dos estudantes é um fator chave para a compreensão de seu comportamento em Matemática. A relação que se estabelece entre o afeto e a aprendizagem é cíclica: por um lado, a experiência que o estudante tem ao aprender Matemática provoca reações emocionais distintas e influencia a formação de crenças; por outro lado, as crenças do sujeito têm consequências diretas em seu comportamento em situações de aprendizagem e em sua capacidade de aprender (Gil-Ignacio; Blando; Guerrero-Barona, 2005).

Emoções são reações subjetivas às experiências internas ou externas. Elas podem ser positivas ou negativas e podem influenciar o comportamento e o pensamento. No contexto da Educação Matemática, as emoções podem desempenhar um papel importante na aprendizagem, tanto positiva quanto negativamente. As questões afetivas desempenham um papel essencial no ensino e na aprendizagem da Matemática, e algumas delas estão fortemente enraizadas na disciplina e não são facilmente deslocadas por instrução (Gómez-Chacón, 2000).

Em Spychiger et al. (2006), discute-se a importância de uma cultura de erro positiva na escola e fornece um instrumento prático para medir a cultura de erro na escola, com o intuito de promover uma cultura de erro positiva e construtiva. Sugerem que os professores devem ser treinados para lidar com erros de forma construtiva e que uma abordagem disciplinar específica para lidar com erros é importante, uma vez que o tratamento de erros varia de disciplina para disciplina. Abordam que a ideia da cultura do erro nas escolas foi desenvolvida a partir da convicção de que os erros são subestimados como potencial de aprendizagem; poderia-se aprender mais com os erros. Além disso, frisam que existem maneiras de lidar com os erros na escola que não conduzem à aprendizagem. Essas maneiras também são prejudiciais ao desenvolvimento do eu pessoal dos alunos. Defendem a cultura do erro, pois consideram que se o erro ocorre de forma inesperada, e os envolvidos já passaram por experiência semelhante, então conhecem as situações indesejáveis, críticas. Para os que passam por essa experiência, já se estabeleceu um padrão de reação e sabem o que não fazer, ou seja, adquiriram



um repertório de ações (conhecimento positivo) que lhes diz o que é mais provável ser útil ou correto ao lidar com a situação.

Zan et al. (2006) discutem a importância do estudo do afeto na Educação Matemática e como diferentes abordagens teóricas podem ser usadas para entender o papel das emoções e atitudes na aprendizagem Matemática. Destacam a necessidade de maior clareza conceitual e teórica na pesquisa sobre o afeto na Educação Matemática. Apesar de discutirem a importância do estudo do afeto na Matemática, os autores não fornecem exemplos específicos de como essa compreensão poderia ser usada para melhorar o processo de aprendizagem Matemática ou a participação dos alunos.

A relevância da importância das questões afetivas tem sido destacada em trabalhos como os de Goleman (1996) e Salovey; Mayer (1990), que propõem uma transformação orientada para o que eles denominam “alfabetização emocional”. É aconselhável desenvolver um “Programa de Alfabetização Emocional em Educação Matemática”, no intuito de promover mudanças de atitudes, crenças e emoções dos alunos em relação à Matemática e à sua aprendizagem. Além disso, propõe-se uma melhoria nas atitudes frente a essa disciplina, alterando a sua imagem, à qual não é alheia a metodologia didática utilizada em sala de aula, bem como uma melhoria nas interações entre professores e alunos (Gil-Ignacio; Blanco; Guerrero-Barona, 2005).

Estudos sobre produção, interpretação e análise de erros de estudantes são realizados há várias décadas. Contudo, muitas inquietações ainda podem ser exploradas no mundo científico e originar novas práticas pedagógicas, planejamentos mais direcionados às causas e consequências dos erros, inclusive voltados para as emoções, crenças e atitudes dos alunos diante dos erros matemáticos. Segundo Cury (1995, p. 40), a forma de avaliar esses erros varia de acordo com cada professor: alguns se preocupam em detectar os erros, outros aproveitam para retomar o conteúdo possibilitando ao aluno identificar suas dificuldades e tentar superá-las, outros questionam os seus alunos sobre os limites de validade da resposta dada ou ainda buscam entender o raciocínio utilizado pelo aluno ao resolver a questão. Independentemente de como os erros estejam sendo considerados, os professores, em geral, têm agido conforme suas compreensões e crenças sobre a natureza da Matemática, a melhor forma de ensiná-la e sobre o que significa aprender Matemática.

Mandler (1989), Guerrero-Barona, Blanco e Castro (2001) e Briceño (2009) consideram que o erro em Matemática pode ser fonte de afetividade negativa. Rico (1997) diz que geralmente é dada uma conotação negativa ao erro nas aulas de Matemática. No ambiente escolar, é muito comum a associação entre o erro e o fracasso do estudante e tende a confirmar formas de classificar “bons” e “maus” alunos com base em desempenhos avaliados como certos ou errados (Carvalho, 1997). Embora se apresente essa associação, existem diversos entendimentos sobre o que é um erro e qual é sua função, por parte de muitos pesquisadores e educadores (Gris; Palombarini; Carmo, 2019).

Ainda que a análise de erros produzidos por estudantes em Matemática não seja uma temática recente, Gris, Palombarini e Carmo (2019, p.665) sugerem que pouca investigação acerca das variáveis que levam ao erro tem sido conduzida. A identificação de erros e possíveis variáveis relacionadas com sua ocorrência é fundamental para que estes, caso ocorram, sejam utilizados para otimizar os processos de ensino-aprendizagem.

No estudo de Matemática, cometer erros é praticamente inevitável. Este fato normalmente



tem uma conotação negativa para os alunos e faz com que experimentem emoções e sentimentos negativos em relação à Matemática; este trabalho tem a intenção de explorar, por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), como a relação entre emoções, erros matemáticos e desempenho acadêmico dos estudantes é abordada. Nessa busca, foram identificadas as teorias aplicadas, bem como os diversos tipos de emoções experimentadas pelos estudantes durante as aulas de Matemática e lacunas para orientar futuras pesquisas sobre o tema, assim como conhecer qual é o vínculo afetivo do estudante com o erro matemático.

Material e métodos

O processo do MSL tem como objetivo realizar uma pesquisa em largura na literatura, não se aprofundando em detalhes. Assim, este estudo segue o modelo proposto por Kitchenham e Charters (2007) para conduzir um mapeamento sistemático em três etapas principais: 1) Planejamento, 2) Condução do Mapeamento e 3) Relatório. Inicialmente descrevemos o planejamento, incluindo a necessidade do mapeamento, a questão de pesquisa e o desenvolvimento do protocolo. Na sequência, detalhamos a condução do mapeamento, abrangendo a identificação da pesquisa, a seleção de estudos primários, a avaliação da qualidade dos estudos, a extração, o monitoramento e a síntese dos dados. O item referente ao relatório, é apresentado através deste artigo.

Registra-se que, para o gerenciamento do levantamento bibliográfico na etapa de seleção dos artigos, utilizamos a ferramenta auxiliar StArt (*State of the Art through Systematic Review*). Essa escolha se deu por ser uma ferramenta simples, amplamente utilizada e que atende aos objetivos deste MSL. Além disso, o StArt é uma ferramenta gratuita desenvolvida no LaPES (Laboratório de Pesquisa em Engenharia de *Software*) da UFSCAR (Universidade Federal de São Carlos), disponível no seguinte site: <https://www.lapes.ufscar.br/resources/tools-1/start-1>.

Planejamento

É essencial preparar uma visão geral da área temática que está sendo estudada e identificar evidências que possam responder às seguintes questões de pesquisa:

Questão principal (QP): Quais emoções são experimentadas por estudantes durante as aulas de Matemática diante da ocorrência de erros matemáticos?

A pergunta de pesquisa deste MSL é derivada da definição dos elementos apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Descrição dos critérios da pesquisa.

Critérios	Descrição
População	Produções científicas sobre os tipos de emoções experimentadas por estudantes em aulas de Matemática e sua afetividade com o erro matemático.
Intervenção	Leitura e separação de produções científicas versando sobre as emoções dos estudantes durante as aulas de Matemática e/ou a relação afetiva desses estudantes com o erro matemático.
Controle	Artigos que constem os métodos e teoria aplicados no estudo.
Resultado	Emoções experimentadas por estudante e/ou a afetividade dos estudantes com relação ao erro



Contexto de Aplicação	Emoções experimentadas em sala de aula de Matemática.
-----------------------	---

Fonte: Elaboração própria.

No intuito de atingir o propósito desse mapeamento, foram construídas as **questões secundárias (QS)** que se apresentam no quadro 2, a seguir:

Quadro 2 - Perguntas de pesquisa.

Pergunta	Descrição da pergunta
P1	Quais periódicos incluem artigos sobre emoções dos estudantes de Matemática em sala de aula?
P2	Que tipos de emoções experimentadas por estudantes nas aulas de Matemática são mais investigadas?
P3	Quais os métodos de coleta?
P4	Quais os métodos de análise de dados?
P5	Qual teoria foi utilizada?
P6	Qual é a cultura do estudante em relação ao erro matemático?
P7	Qual a principal conclusão do trabalho?

Fonte: Elaboração própria.

Realizado o planejamento e de posse das QP e QS explanamos a seguir o desenvolvimento do protocolo desse MSL.

Desenvolvimento do protocolo do mapeamento

O objetivo deste MSL foi encontrar o maior número possível de estudos primários relacionados à questão de pesquisa, utilizando uma estratégia de busca imparcial com o intuito de identificar evidências capazes de responder a essas questões. As buscas foram realizadas em bases de dados de áreas distintas, visando ampliar a diversidade dos estudos encontrados. Essas bases incluíram *Academic Search Premier - ASP (EBSCO)*, *Educational Resources Information Center - ERIC*, *SCOPUS (Elsevier)* e *Web of Science - (Clarivate Analytics)*.

A *string* de busca para esta pesquisa foi elaborada por meio da realização de testes com diferentes combinações de termos derivados da pergunta principal de pesquisa, sinônimos, abreviações e grafias alternativas. Foram testadas também *strings* de pesquisa construídas tanto na língua inglesa quanto na língua espanhola, e utilizando os operadores booleanos AND e OR. Posteriormente, as publicações foram selecionadas de acordo com critérios previamente estabelecidos, conforme descritos a seguir na seção condução do mapeamento.

As obras selecionadas passaram pela etapa de extração, seguida pela análise, interpretação e documentação dos resultados. Isso inclui a redação deste artigo de MSL, apresentando os resultados, métodos e técnicas utilizadas.

Condução do mapeamento

A estrutura metodológica para a execução deste MSL seguiu o exposto na seção planejamento, onde inicialmente foram executadas as *strings* de busca nas bases de dados. Os estudos retornados foram exportados em formato BibTex para importação na ferramenta auxiliar StArt. Os termos



definidos na expressão de busca foram: *affectivity; students' emoticons; error; math; math error; mathematical error; afectividad; emociones; emociones en estudiantes; estudiant**; *matemátic* e error matemático*.

As *strings* de busca precisaram ser adaptadas para atender aos requisitos específicos das diferentes bases de dados. A seguir apresentam-se as *strings* de busca genérica em inglês e espanhol e suas respectivas adaptações às bases de dados pesquisadas.

Quadro 3 - String genérica de busca em inglês e espanhol.

<i>(affectivity OR "students' emotions") AND (error OR "math error" OR math OR "mathematical error")</i>
<i>(afectividad OR emociones OR "emociones en estudiantes") AND (error OR estudiant* OR matemátic* OR "error matemático")</i>

Fonte: Elaboração própria.

A partir dessa definição, a *string* foi aplicada nas bases de dados acessadas através da Comunidade Acadêmica Federada (CAFE) do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), respeitando a estrutura de cada sistema de busca, conforme descrito no quadro 4.

Quadro 4 - Strings de busca adaptadas para cada base de dados pesquisada.

Base de dados	String em inglês	String em espanhol
ASP (EBSCO) SCOPUS WoS	<i>(affectivity OR "students' emotions") AND (error OR "math error" OR math OR "mathematical error")</i>	<i>(afectividad OR emociones OR "emociones en estudiantes") AND (error OR estudiant* OR matemátic* OR "error matemático")</i>
ERIC	<i>TS= ((affectivity OR "students' emotions") AND (error OR "math error" OR math OR "mathematical error"))</i>	<i>TS= ((afectividad OR emociones OR "emociones en estudiantes") AND (error OR estudiant* OR matemátic* OR "error matemático"))</i>

Fonte: Elaboração própria.

Os critérios de seleção das publicações destinam-se a identificar os estudos primários que fornecem evidências direta sobre a questão de pesquisa. Assim, os critérios de inclusão (CI) dos estudos recuperados são apresentados a seguir: artigos publicados nas bases científicas pesquisadas; artigos disponíveis integralmente nas bases de dados pesquisadas; artigos nos idiomas português, inglês e espanhol; e artigos que abordem o tema do mapeamento. A seguir, apresentam-se os critérios de exclusão (CE) utilizados neste MSL: artigos que não permitiam acesso completo; artigos que não estivessem publicados nos idiomas português, inglês e espanhol; artigos que não tivessem relação com o tema do mapeamento; artigos que não fossem estudos primários; artigos duplicados; e artigos que não possuísssem quaisquer registros de título, autores, textos ou resumos/abstract.

Durante o procedimento de recuperação das informações, foram consideradas as *strings* encontradas em títulos, resumos e palavras-chave de cada uma das bases de dados pesquisadas. Na etapa de seleção, foi realizada a análise do título, palavras-chave e resumo de cada um dos estudos, descartando-se aqueles que não estivessem relacionados à estratégia de busca, ou que não

preenchessem os CI, ou se enquadrassem em, pelo menos, um dos CE previamente definidos. Estudos excluídos nesta fase foram armazenados e não avançaram para a próxima etapa.

Os trabalhos selecionados foram submetidos à etapa de extração, tiveram seus títulos, resumos e palavras-chave relidos, e foram incluídas as leituras das seções, subseções, figuras e tabelas. Os artigos foram aceitos ou rejeitados para uma terceira leitura que foi realizada na íntegra, sendo mantidos ou descartados, de acordo com os CI e CE. Como resultado, obteve-se a lista completa dos estudos. Nenhuma avaliação de qualidade foi realizada, a fim de garantir a máxima cobertura.

Quanto à síntese dos dados, segue no quadro 5 a apresentação da quantidade de estudos capturados com a execução das *strings* de buscas nas referidas bases de dados e de acordo com os idiomas utilizados.

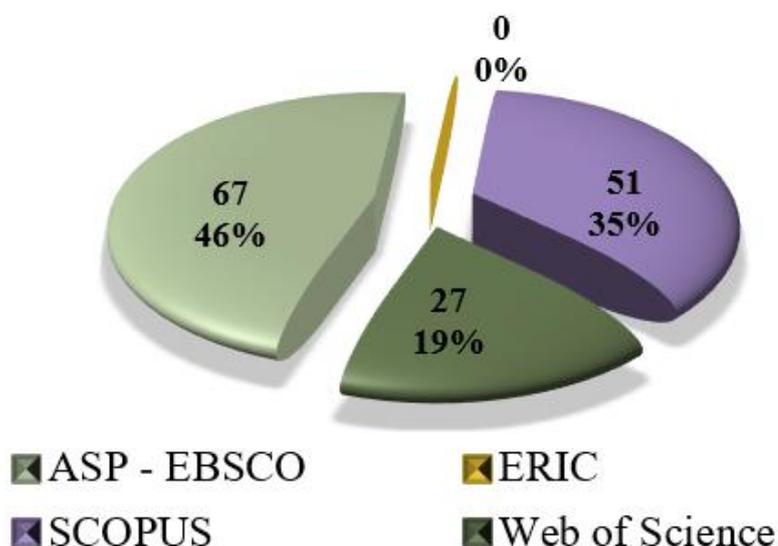
Quadro 5 - Strings inglês e espanhol - Busca em 30 de maio de 2022.

Base de dados	Estudos inglês		Estudos espanhol		Total
	Retornados	Selecionados	Retornados	Selecionados	Seleção
ASP - EBSCO	53	13	414	54	67
ERIC	0	0	0	0	0
SCOPUS	127	29	49	22	51
WoS	91	25	5	2	27
Total		67		78	145

Fonte: Elaboração própria.

Foram selecionados 145 trabalhos, sendo 67 provenientes da ASP-EBSCO, 51 da SCOPUS e 27 da WoS. Observa-se que dos estudos selecionados, 67 foram na língua inglesa e 78 foram na língua espanhola. A seguir apresenta-se o gráfico 1, que representa o retorno das bases de dados referente as buscas realizadas em 30 de maio de 2022.

Gráfico 1 - Retorno das bases de dados em 30 de maio de 2022



Fonte: Elaboração própria.

Os 145 artigos selecionados foram classificados da seguinte forma: 17 foram aceitos por se enquadrarem nos CI e 128 foram descartados por se enquadrarem em, pelo menos um, dos CE dos



quais 27 eram duplicados. No status de extração, após serem aplicados os CI e CE, obteve-se 8 artigos rejeitados e 9 aceitos.

Segue o quadro 6 que apresenta e organiza os artigos selecionados:

Quadro 6 - Descrição dos artigos selecionados para este MSL.

Autores/ Ano	Títulos	Revista científica	Nível de ensino/ País do estudo
eine et al. (2005)	<i>The structure of students' emotions experienced during a mathematical achievement test</i>	<i>ZDM - International Journal on Mathematics Education</i>	Fundamental (EF) - 5ª série/ Alemanha
Morales e García (2013)	<i>La afectividad de la inteligencia</i>	<i>Formacion Universitaria</i>	Superior (ES) 1º Semestre/ México e Panamá
Martinez-Sierra e Garcia-González (2016)	<i>Undergraduate mathematics students' emotional experiences in Linear Algebra courses</i>	<i>Educational Studies in Mathematics</i>	Superior (ES) em Matemática/ México
Peixoto et al. (2017)	<i>"How do you feel about math?": relationships between competence and value appraisals, achievement emotions and academic achievement</i>	<i>European Journal of Psychology of Education</i>	Fundamental (EF) 6º e 8º anos/ Portugal
Mata et al. (2017)	Emoções face à matemática e progressão na escolaridade: Estudo longitudinal com alunos do 5º e dos 7º anos de escolaridade	Análise Psicológica	Fundamental (EF) 5º e 7º anos/ Portugal
Perdomo Diaz e Fernández Vergara (2018)	<i>Estudio exploratorio de las emociones en la cotidianidad de las clases de Matemáticas</i>	<i>Revista Electronica de Investigacion Educativa</i>	Fundamental (EF) 4º primário/ Chile
Ibarra-González, Eccius-Wellmann (2018)	<i>Desarrollo y Validación de un Instrumento de Medición de la Afectividad respecto a la Comisión de Errores en Matemáticas</i>	<i>Bolema - Mathematics Education Bulletin</i>	Superior (ES) 1º Semestre/ México
Eccius-Wellmann Ibarra-González (2020)	<i>Dependencia de la calificación de una evaluación diagnóstica en matemáticas con aspectos afectivos por la comisión de errores</i>	<i>Bolema - Mathematics Education Bulletin</i>	Superior (ES) 1º Semestre/ México
García-González et al. (2021)	<i>Situaciones que Originan Emociones en Estudiantes de Matemáticas</i>	<i>Bolema - Mathematics Education Bulletin</i>	Ensino Médio (EM)/ México

Fonte: Elaboração própria.

Resultados e discussão

Nesta seção, serão apresentados os resultados da análise dos estudos primários, seguidos pela discussão desses resultados. As publicações analisadas provêm de pesquisas realizadas em cinco países diferentes: Alemanha, Chile, México, Panamá e Portugal. Destaca-se que um dos estudos foi conduzido tanto no México quanto no Panamá. Os dados estão distribuídos da seguinte forma:

**Quadro 7-** Quantitativo de estudos por país.

Países	Número de Estudos	Total dos Estudos por país
Alemanha	1	1
Chile	1	1
México	5	5
Panamá	1	
Portugal	2	2
Total de Estudos		9

Fonte: Elaboração própria.

A seguir, apresentam-se os achados para responder às referidas questões de pesquisa.

QP: Que emoções são experimentadas por estudantes durante as aulas de Matemática diante da ocorrência do erro matemático?

Nas publicações analisadas, foram apresentadas uma variedade de emoções dos estudantes durante as aulas de Matemática. No entanto, muitas dessas emoções foram relatadas sem necessariamente estarem diretamente ligadas ao erro matemático. As emoções mencionadas tiveram diversas situações desencadeadoras, como, por exemplo, o entendimento ou não do tema trabalhado na matéria, a explicação do professor, perguntas realizadas em sala de aula ou nas tarefas, resolução de problemas matemáticos, realização de atividades avaliativas, interesse pela Matemática, dificuldade em Matemática, aplicação do que foi aprendido e aprovação na matéria.

Nesse contexto, identificaram-se as seguintes emoções: alegria, felicidade, prazer, orgulho, esperança, relaxamento, ansiedade, raiva/enfado, vergonha/culpa, desesperança, alívio, tédio, aversão, rejeição/desgosto/antipatia, motivação, bloqueio emocional, aceitação, interesse, confiança, curiosidade, medo, angústia, autocensura/reprovação, satisfação, decepção, desânimo, tristeza, surpresa, confiança, antecipação, desafio, indiferença e preocupação. A descrição das emoções registradas em cada artigo consta no quadro 8.

Observou-se que emoções diretamente ligadas à ocorrência do erro foram destacadas em apenas dois artigos, a saber, Ibarra-González e Eccius-Wellmann (2018) e Eccius-Wellmann e Ibarra-González (2020). Ambos utilizam como indicadores das emoções: tristeza, alegria, raiva, medo, aversão, confiança, surpresa e antecipação (expectativa).

QS: P1: Quais periódicos incluem artigos sobre emoções dos estudantes de Matemática em sala de aula?

Os artigos analisados estão de acordo com o protocolo de realização deste mapeamento e foram publicados em um dos seguintes periódicos: *Análise Psicológica*; *Bolema - Mathematics Education Bulletin*; *Formación Universitaria*; *ZDM - International Journal on Mathematics Education*;



European Journal of Psychology of Education; Educational Studies in Mathematics; Revista Electrónica de Investigación Educativa.

P2: Que tipos de emoções experimentadas por estudantes nas aulas de Matemática são mais investigadas?

A descrição das emoções é apresentada no quadro 8, a seguir:

Quadro 8- Descrição das emoções registradas em cada artigo.

Artigos	Emoções registradas nos respectivos artigos
Kleine et al. (2005)	Emoções de ativação: prazer, ansiedade, orgulho, raiva, esperança, vergonha/culpa; Emoções de desativação: alívio, relaxamento, tédio e desesperança. Ressalta-se que essas emoções foram classificadas também de acordo com sua valência, a saber, valência positiva: prazer, orgulho, esperança, alívio e relaxamento; e valência negativa: ansiedade, raiva, vergonha/culpa, tédio e desesperança.
Morales e García (2013)	Ansiedade, motivação, bloqueio emocional, interesse, aceitação, rejeição, confiança e curiosidade.
Martinez-Sierra e Garcia-González (2016)	Decepção, satisfação, medo, angústia e autocensura/reprovação.
Mata et al. (2017)	Raiva, desânimo, ansiedade, alegria/prazer, orgulho, alívio e tédio.
Peixoto et al. (2017)	Emoções identificadas como sete emoções de realização: tédio, desesperança, raiva, ansiedade, prazer, orgulho e alívio.
Perdomo Diaz e Fernández Vergara (2018)	Tédio, felicidade, enfadado/raiva, preocupado (foi utilizado para abranger angústia, ansiedade, medo ou frustração), indiferente e desafiado. Os autores frisaram que a idade dos respondentes, que era de 9 e 10 anos, influenciou na escolha das alternativas propostas, no intuito de que fossem estados emocionais facilmente reconhecíveis pelos participantes.
Ibarra-González, Eccius-Wellmann (2018) e Eccius-Wellmann, Ibarra-González (2020)	Tristeza, alegria, raiva, medo, surpresa, aversão, confiança e antecipação.
García-González et al. (2021)	Autocensura/reprovação, orgulho, esperança, medo, alegria/prazer, angústia, gosto, desgosto/rejeição/antipatia.

Fonte: Elaboração própria.

Diante do exposto, identificou-se alegria, felicidade e prazer mencionadas em seis publicações; raiva e medo em cinco publicações; ansiedade em quatro publicações; confiança, orgulho, tédio e angústia em três publicações; tristeza, surpresa, aversão, antecipação, alívio, rejeição, esperança e autocensura em duas publicações; e as demais emoções foram mencionadas em uma única publicação.

As perguntas P3, P4 e P5, relacionadas respectivamente ao método de coleta, método de análise e teoria utilizadas nos estudos desse MSL, serão respondidas através das descrições dos artigos selecionados, conforme segue:

Em Kleine et al. (2005), o método de coleta utilizado foi a avaliação, onde avaliou-se os estados emocionais dos alunos através de autorrelato, com foco nas emoções acadêmicas em Matemática. Registra-se que não foi mencionada a utilização de nenhum software para análise de



dados. Utilizou-se a escala Likert de 5 pontos em 4 tempos: T1 - antes, T2 e T3 - durante e T4 - após o teste. A teoria utilizada foi o modelo conceitual de emoções de Pekrun (1992).

Em Morales e García (2013), foi utilizado o rendimento acadêmico ao final do curso e um instrumento para medir a escala de atitude. Para isso, realizou-se um estudo transversal descritivo e correlacional, onde foram caracterizadas as atitudes para a Matemática por Petriz, Barona, López e Queiroz (2010). Esta variável se relaciona com os seus componentes cognitivo, afetivo e de conduta, classificados de acordo com a escala elaborada por Morales (2009). Não foi mencionada a utilização de nenhum software para análise de dados.

Martinez-Sierra e Garcia-González (2016) realizaram entrevista retrospectiva através de autorrelatos em grupos focais, utilizando a Teoria da Estrutura Cognitiva das Emoções de Ortony, Clore e Collins (1988), chamada de (OCC). Não foi mencionada a utilização de nenhum software para análise de dados.

Mata et al. (2017) coletaram dados através de questionário e realizaram análises de variância multivariada (MANOVA) à luz da teoria de valor de controle de Pekrun et al. (2006, 2009, 2007 e 2011). Para analisar os dados foi utilizado o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Peixoto et al. (2017) coletaram dados através da aplicação de um questionário. A análise de dados foi feita através da estatística descritiva e correlacional, utilizando-se o software SPSS. Para a avaliação foi utilizada a teoria de valor de controle das emoções de realização, analisadas como emoção do tipo traço. Destacando-se a Teoria de Valor de Controle das Emoções de Realização (CVT, Pekrun, 2006, 2009), assim como a medida de valor percebido, competência percebida e sete emoções de realização matemática.

Perdomo Diaz e Fernández Vergara (2018) coletaram dados através do instrumento de autorrelato na forma de carimbo em cada uma das páginas do livro-texto que seriam trabalhadas. O estudo configurou-se como exploratório com análise de frequência, teste qui-quadrado, teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e uma análise de clústeres. Foram utilizados os *softwares* SPSS e o STATA (*Statistical Software for Data Science*). Registra-se que na construção do instrumento foram analisadas as investigações em situações acadêmicas gerais por Holm et al. (2016) e Pekrun et al. (2002, 2011). Já para análise no contexto da resolução de problemas matemáticos, fez-se uso de Goldin (2000) e Op't Eynde et al. (2006).

Ibarra-González e Eccius-Wellmann (2018) coletaram dados através de questionário. Realizou-se a análise de confiabilidade através do alfa de Cronbach. Utilizou-se também o teste de esfericidade de Bartlett e a medida de adequação amostral de KMO. Na sequência, foi realizada a análise fatorial exploratória e aplicada rotação ortogonal Varimax. Essas análises foram realizadas utilizando o software SPSS. Com relação à teoria, utilizaram a teoria de McLeod (1989), Gómez-Chacón (2000) e Gil-Ignacio et al. (2006), considerando três componentes para a afetividade que são as atitudes, as emoções e as crenças. Observando-se que a dimensão da atitude são as propostas por Briñol, Falces e Becerra (2007), que são a cognitiva, a afetiva e a conduta, as quais Franchi-Bóscan et al. (2011) formularam indicadores específicos com relação aos erros. A definição das emoções explanada é a abordada por Mandler (1989). Contudo, levou-se em consideração as emoções catalogadas como oito emoções básicas por Plutchik (2001), que variam em grau de intensidade e ao combinar-se dão origem



a outras emoções. Com relação às crenças, foram abordadas de acordo com McLeod (1992) e Gómez-Chacón (2000).

Eccius-Wellmann e Ibarra-González (2020) coletaram dados através de questionário e avaliação diagnóstica. Foi utilizada a análise de confiabilidade através do alfa de Cronbach. Realizaram o teste de esfericidade de Bartlett e a medida de adequação amostral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Em seguida, a análise fatorial exploratória, e para verificar se os itens estavam suficientemente inter-relacionados, foi aplicada rotação ortogonal Varimax. Ainda foram realizados testes de regressão linear e regressão linear múltipla. Registra-se que para realizar a análise de dados foi utilizado o SPSS.

García-González et al. (2021) fizeram uso da teoria da estrutura cognitiva das emoções (OCC) tanto para coletar quanto para realizar a análise dos dados. Registra-se que não foi mencionada a utilização de nenhum software para análise de dados.

P6: Qual é a cultura do estudante em relação ao erro matemático?

Apenas duas das nove publicações analisadas discutiram a cultura dos alunos em relação ao erro matemático. Ibarra-González e Eccius-Wellmann (2018) concluíram que, geralmente, a cultura em relação ao erro é de conotação negativa. Os estudantes, ao longo de sua vida escolar, desenvolvem crenças, emoções e atitudes relacionadas aos erros que cometem em Matemática. Eccius-Wellmann e Ibarra-González (2020) identificaram que as notas na avaliação dependem da conduta que os alunos têm para o erro como ferramenta de aprendizagem e de suas crenças e emoções negativas para a Matemática, devido aos erros cometidos. Além disso, a nota do aluno diminui conforme a intensidade de suas crenças de que naturalmente não é bom para a Matemática, que não aprende através dos erros cometidos e por seu comportamento de falta de interesse em corrigi-los.

P7: Qual a principal conclusão do trabalho?

Kleine et al. (2005) relataram que os critérios de valência e ativação provaram ser dimensões úteis através das quais as emoções relacionadas com a realização experimentada durante a conclusão do teste podem ser diferenciadas. Os alunos experimentaram diferentes níveis de emoções positivas e negativas em consonância com o seu nível de desempenho acadêmico em Matemática.

Morales e García (2013) relataram fortes vínculos entre o desenvolvimento de resoluções de problemas matemáticos (componente cognitivo) e a parte afetiva do sujeito. Nos sistemas educativos pesquisados (México e Panamá), os estudos em torno dessa temática se mostraram relevantes devido às carências de muitos alunos em habilidades matemáticas básicas, podendo ter prejuízos em seus desempenhos nas diversas áreas da vida.

Martínez-Sierra e García-González (2016) afirmaram que as experiências emocionais dos alunos são baseadas na avaliação individual de cada um sobre as situações em termos de metas e padrões específicos. Além disso, destacaram que, embora a experiência emocional seja individual, a estrutura de avaliação é um fenômeno sociocultural e contextual.



Mata et al. (2017) apontam um decréscimo das emoções positivas e um aumento das emoções negativas. Peixoto et al. (2017) mostraram associações significativas entre as competências dos alunos e as avaliações de valor, suas experiências emocionais em testes, situações de sala de aula e seu desempenho em Matemática. Ressalta-se que as crenças dos alunos sobre sua competência e controle das tarefas podem facilitar ou dificultar sua realização.

Perdomo Diaz e Fernández Vergara (2018) estabeleceram uma relação entre o gênero dos estudantes e as emoções manifestadas. O mapa global das emoções revelou 45% de emoções positivas em comparação a 18,3% de emoções negativas. Embora os homens tenham apresentado uma maior média de respostas em branco do que as mulheres, mostraram-se menos preocupados. A clusterização realizada no estudo definiu 5 padrões emocionais: feliz, entediado, desafiado, pluriemocional e em branco.

Ibarra-González e Eccius-Wellmann (2018) desenvolveram e validaram um instrumento para medir a afetividade dos estudantes pela ocorrência de erros em Matemática e para a Matemática através do erro. Eccius-Wellmann e Ibarra-González (2020) descrevem que erros matemáticos causam crenças, atitudes e emoções negativas sobre a Matemática que resultam em novos erros, reforçando tais crenças e emoções negativas; isto é, cria-se um vínculo entre afetividade negativa, erro matemático e desempenho acadêmico que é constantemente retroalimentado.

García-González et al. (2021) apresentaram que os objetivos acadêmicos estabelecidos pelos estudantes desencadeiam emoções, sendo que se esses objetivos são atingidos, as emoções vivenciadas são positivas; caso contrário, são negativas. Esse resultado reforça os achados do estudo original, pois se trata de uma pesquisa de replicação. Dentre as situações desencadeantes identificadas estão: compreensão da explicação do professor, perguntas e tarefas, aprovação na matéria, resolução de problemas matemáticos, aplicação do conhecimento adquirido, interesse pela Matemática e a dificuldade com a disciplina.

No contexto geral das nove pesquisas analisadas, foi contabilizado um total de 25 autores, considerando que 7 deles eram repetidos em mais de uma publicação. Assim, foram considerados 18 autores que discutem a temática em questão. As pesquisas foram conduzidas em cinco países diferentes, sendo o México o líder com cinco estudos, representando 55,6% das publicações analisadas. Portugal apresentou dois estudos (22,2%), enquanto Alemanha, Chile e Panamá contribuíram cada um com 11,1%, recordando que um dos estudos foi realizado tanto no México quanto no Panamá.

Os anos com maior número de publicações foram 2017 e 2018, ambos com dois artigos publicados. Já os anos 2005, 2013, 2016, 2020 e 2021 tiveram apenas uma publicação cada. Antes de 2005, não foram identificadas publicações de artigos que se enquadrassem nos critérios deste mapeamento, evidenciando a escassez de estudos sobre essa temática.

A pesquisa fornece uma visão geral do que a comunidade acadêmica mundial está discutindo sobre as experiências emocionais dos alunos, de acordo com as publicações analisadas.

Salienta-se que, dos cinco estudos realizados no México, um deles foi conduzido também no Panamá, conforme o artigo de Morales e García (2013). Esse estudo aponta que a Matemática é frequentemente percebida como uma matéria complexa e difícil, gerando atitudes desfavoráveis em



relação a ela. Os resultados indicam que alunos com atitudes positivas em relação à aprendizagem de Matemática tendem a obter melhores notas em outras disciplinas e apresentam resultados acadêmicos gerais mais destacados positivamente.

O estudo de Martinez-Sierra e Garcia-González (2016), realizado no México, destaca que as experiências dos alunos são fundamentadas na avaliação das situações em termos de metas e padrões específicos. Apesar de a experiência emocional ser individual, a estrutura de avaliação é um fenômeno sociocultural e contextual.

Ibarra-González e Eccius-Wellmann (2018), também no México, identificaram 5 fatores relativos ao erro, como emoções e afetos negativos ao cometer erros, condutas favoráveis ao erro como ferramenta de aprendizagem, má concepção da utilidade do erro, crenças e emoções negativas relacionadas à Matemática devido ao erro, e a crença de que através dos erros se pode aprender Matemática.

A pesquisa de Eccius-Wellmann e Ibarra-González (2020), realizada no México, indica que as notas dos alunos são influenciadas por suas atitudes em relação ao erro como ferramenta de aprendizagem, bem como por suas crenças e emoções negativas relacionadas à Matemática devido aos erros cometidos. Além disso, as notas diminuem conforme a intensidade de suas crenças negativas.

García-González et al. (2021), também no México, destacaram que quando as situações desencadeantes de emoções correspondem aos desejos dos alunos, as emoções resultantes são positivas; caso contrário, ocorrem emoções negativas.

O estudo de Peixoto et al. (2017), realizado em Portugal, ressalta que as crenças dos alunos sobre sua competência, controle das tarefas e atividades podem facilitar ou dificultar seu desempenho. Já o estudo de Mata et al. (2017), também em Portugal, relata que, de modo geral, há uma diminuição nas emoções positivas com a progressão na escolaridade, ao passo que as emoções negativas aumentam.

Kleine et al. (2005), realizado na Alemanha, destaca que os alunos experimentam diferentes níveis de emoções positivas e negativas de acordo com o seu desempenho em Matemática.

Na pesquisa de Perdomo Diaz e Fernández Vergara (2018), realizada no Chile, os autores, baseados na teoria de Goldin (2000), evidenciam a percepção de que a realização de cada atividade está ligada a uma emoção, denominada como emoções locais. Se essas emoções se repetirem, darão lugar a emoções mais estáveis no tempo, chamadas de emoções globais e dificilmente modificáveis.

No que diz respeito à cultura dos alunos em relação ao erro matemático, observou-se que das nove publicações analisadas, apenas duas discutiram sobre esse aspecto. Nestes estudos, verificou-se que a conduta dos alunos em relação ao erro influencia nas notas das avaliações, seja como ferramenta de aprendizagem ou por suas crenças e emoções negativas relacionadas à Matemática. Essas notas diminuem conforme a intensidade de suas crenças de que não são bons em Matemática, ou que não aprendem com os erros cometidos, ou ainda devido ao comportamento de falta de interesse em corrigi-los. Assim, pode-se afirmar que essa relação afetiva dos alunos com o erro matemático está diretamente ligada ao seu desempenho acadêmico.



Observou-se que, das nove publicações analisadas, quatro foram realizadas no Ensino Fundamental, outras quatro no Ensino Superior e apenas uma no Ensino Médio.

Percebeu-se ainda que 4 artigos não citaram o uso de nenhum software estatístico na análise dos dados, enquanto 5 declararam o uso do SPSS, sendo que um desses também utilizou o Stata.

Com relação às lacunas observadas nos estudos analisados, pesquisas futuras devem:

Segundo Kleine et al. (2005), estudar a relação entre emoções e desempenho acadêmico, pois é importante e ainda não está claro como as emoções negativas de ativação e positivas de desativação afetam o aprendizado e o desempenho.

De acordo com Morales e García (2013), o desenvolvimento de boas atitudes para a aprendizagem de Matemática em estudantes pode ser promovido por meio de ações educativas e motivacionais dos professores e do sistema educativo, que não só transmitem conteúdo, mas também valores, crenças, necessidades e atitudes.

Martínez-Sierra e García-González (2016) elucidam a importância de estudar a relação entre emoções, identidades de alunos e professores em contextos matemáticos variados.

Mata et al. (2017) sugerem avaliar o desempenho inicial de alunos do 5º e 7º ano em múltiplas aplicações do questionário por ano, visando uma compreensão mais completa dos efeitos das emoções no desempenho escolar.

Peixoto et al. (2017) indicam a necessidade de novos estudos com foco nas emoções de estado, visto que avaliaram as emoções como do tipo traço, não permitindo generalizações.

Perdomo Diaz e Fernández Vergara (2018) destacam a necessidade de ampliar o conhecimento sobre o domínio emocional e suas características no contexto diário.

Ibarra-González e Eccius-Wellmann (2018) propõem o uso do instrumento validado como base para futuras pesquisas na área, incluindo sua aplicação a diferentes grupos estudantis, busca de diferenças de gênero, vinculação com desempenho universitário e análise da mudança de afetividade antes e depois do ensino de álgebra. Além disso, inspiram a adaptação e validação desse instrumento para outros contextos e culturas.

Ibarra-González e Eccius-Wellmann (2020) ressaltam a necessidade de promover uma mudança na conotação pejorativa do erro para reduzir as crenças negativas relacionadas à Matemática através dos erros, utilizando-os de forma eficiente com fins pedagógicos. Sugerem investigar meios de fomentar essa mudança.

No intuito de compreender as emoções dos estudantes de Matemática no Ensino Médio, futuros estudos podem ser realizados com abordagens teóricas diferentes e complementados com fontes adicionais de dados, como entrevistas individuais ou observações de classe (García-González, et al., 2021).

Considerações finais

Neste estudo, realizou-se um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) com publicações de acesso aberto, sem restringir o período de publicação, nas bases de dados ASP (EBSCO), ERIC, SCOPUS e WoS. O trabalho buscou explorar a literatura existente sobre a relação entre emoções, erros



matemáticos e desempenho acadêmico dos estudantes em Matemática, a fim de identificar lacunas e orientar futuras pesquisas sobre o tema, assim como conhecer qual é o vínculo do estudante com o erro matemático. Como não foi encontrado nenhum outro trabalho similar de Mapeamento ou Revisão Sistemática, supõe-se que se trata do primeiro trabalho deste tipo, nesta área específica do conhecimento.

Este mapeamento foi conduzido de acordo com o protocolo e seleção de estudos apresentados na seção material e métodos. Seguindo esse método, foram extraídos e analisados 9 estudos primários. No cenário mundial, o México é o país com maior número de estudos nessa temática.

Verificou-se a escassez de publicações primárias na área de Matemática/Educação que abordem a relação entre os erros cometidos pelos estudantes e seus estados emocionais e afetivos em relação aos estudos nessa disciplina, revelando uma vasta oportunidade para futuros estudos. Isso é especialmente evidente quando se trata da cultura do estudante perante o erro matemático. Assim, esse estudo se apresenta como uma contribuição importante a este amplo campo do conhecimento.

Acredita-se que os resultados desse estudo devem ser relevantes e de interesse da comunidade acadêmica de professores de Matemática, pesquisadores das áreas de Educação Matemática, Psicologia ou áreas afins. Com relação às limitações dessa pesquisa, registra-se que a *string* de busca e as questões de pesquisa utilizadas podem não cobrir toda a temática da pesquisa. No intuito de minimizar essa possível situação, buscou-se construir a *string* mais abrangente possível envolvendo dois idiomas e dois artigos de controle.

Apesar de terem sido utilizadas quatro bases de dados nas buscas, não é possível afirmar que os resultados desse MSL abrangeram toda a área da Matemática, Educação e da Psicologia. Contudo, esse trabalho identificou lacunas a serem exploradas e poderá ser utilizado como guia para futuros estudos sobre essa temática. Recomenda-se ampliar a busca de literatura para incluir outras bases de dados e fontes relevantes, a fim de garantir a abrangência e representatividade da pesquisa, melhorando, assim, a qualidade de estudos futuros sobre a relação entre emoções, erros matemáticos e desempenho acadêmico dos estudantes em Matemática. Assim como buscar quais são os desafios e dificuldades enfrentados pelos estudantes no processo de aprendizagem Matemática, pois poderá contribuir para um melhor entendimento das causas dos problemas de aprendizagem em Matemática e auxiliar no desenvolvimento de estratégias para superá-los.

Referências

- BRICEÑO, Milagros Thairy. El uso del error en los ambientes de aprendizaje: Una vision transdisciplinaria. *Revista de teoría y didáctica de las ciencias sociales*, n. 14, p. 9-28, 2009.
- BRIÑOL, Pablo; FALCES, Carlos; BECERRA, Alberto. Actitudes. In: MORALES, J.F.; MOYA, M.; GAVIRIA, E. (Ed.). *Psicología Social*. Madrid: McGraw Hill, 2007. p. 457-490.
- CARVALHO, José Sérgio Fonseca de. As noções de erro e fracasso no contexto escolar: algumas considerações preliminares. *Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas*, 1997.
- CURY, Helena Noronha. Retrospectiva histórica e perspectiva atuais da análise de erros em Educação Matemática p. 39-50. *Zetetike*, v. 3, n. 1, 1995.



ECCIUS-WELLMANN, Cristina; IBARRA-GONZÁLEZ, Karla Paulina. Dependencia de la calificación de una evaluación diagnóstica en matemáticas con aspectos afectivos por la comisión de errores. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 34, p. 544-563, 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a10>

FRANCHI-BOSCÁN, Lissette; BOHÓRQUEZ, Héctor José; HERNÁNDEZ, Ana Ismenia; MEDINA, Niorka. Actitudes del estudiante de ingeniería hacia sus errores en el aprendizaje de la matemática. **Telos**, Maracaibo, v. 13, n. 3, p. 371-396, sep./dic. 2011.

GARCÍA-GONZÁLEZ, María S.; RAMÍREZ-GÓMEZ, Brenda; NAVARRO-SANDOVAL, Catalina. Situaciones que originan emociones en estudiantes de matemáticas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 35, p. 39-62, 2021. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a03>

GIL-IGNACIO, Nuria.; BLANCO-Nieto, Lorenzo. J.; GUERRERO-BARONA, Eloísa. El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. **Revista Iberoamericana de educación matemática**, 2005. v. 1, n. 2, p. 15-32.

GIL-IGNACIO, Nuria; BLANCO-NIETO, Lozenzo J.; GUERRERO-BARONA, Eloísa. El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. **Revista de Educación**, Extremadura, v. 340, p. 551-569, may./ago. 2006.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligencia Emocional**. Editora: Kairós, 1996.

GÓMEZ-CHACÓN, Inês Maria. **Matemática Emocional: los Afectos en el Aprendizaje Matemático**. 1. ed. Madrid: Narcea, 2000.

GRIS, Gabriele; PALOMBARINI, Livia dos Santos; CARMO, João dos Santos. Uma Revisão Sistemática de Variáveis Relevantes na produção de erros em matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 33, p. 649-671, 2019. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n64a10>

GUERRERO-BARONA, Eloísa; BLANCO-NIETO, Lorenzo J. y CASTRO, Florencio. Trastornos emocionales ante la educación matemática. En García, J.N. (Coor.), *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. pp. 229-237. Pirámide, 2001. https://www.researchgate.net/publication/315814073_El_tratamiento_de_la_ansiedad_hacia_las_matematicas

IBARRA-GONZALEZ, Karla Paulina; ECCIUS-WELLMANN, Cristina. Dependencia de la calificación de una evaluación diagnóstica en matemáticas con aspectos afectivos por la comisión de errores. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 32, pág. 673-695, 2018. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a10>

KITCHENHAM, Bárbara; CHARTERS, Stuart M. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Technical Report EBSE-2007-01, Keele University, 2007.

KLEINE, Michael; GOETZ, Thomas; PEKRON, Reinhard; HALL, Nathan C. The structure of students' emotions experienced during a mathematical achievement test. **ZDM**, v. 37, p. 221-225, 2005. https://www.researchgate.net/publication/225908229_The_structure_of_students'_emotions_experienced_during_a_mathematical_achievement_test

MANDLER, George. Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. In: McLEOD, D.B., ADAMS, V.M. (eds) **Affect and Mathematical Problem Solving**. Springer, New York, NY., 1989. P. 3-19. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6_1

MARTÍNEZ-SIERRA, Gustavo; GARCÍA-GONZÁLEZ, María del Socorro. Undergraduate mathematics students' emotional experiences in Linear Algebra courses. **Educational Studies in Mathematics**, v. 91, n. 1, p. 87-106, 2016.

MATA, Maria de Lourdes Estorninho Neves; PEIXOTO, Francisco; MONTEIRO, Vera; SANCHES, Cristina. Emoções face à matemática e progressão na escolaridade: Estudo longitudinal com alunos do 5º e 7º anos de escolaridade. **Análise Psicológica**, v. 35, n. 2, p. 125-144, 2017. <http://hdl.handle.net/10400.12/5572>

McLEOD, Douglas. Beliefs, Attitudes, and Emotions: New View of Affect in Mathematics Education. In: McLEOD, D.; ADAMS, V. (Ed.). **Affect and Mathematics Problem Solving: A New Perspective**. New York: Springer-Verlag, 1989. p. 245-258.



MORALES, Luisa M.; GARCÍA, Orlando E. **La afectividad de la inteligencia**. Formación universitaria, v. 6, n. 5, p. 3-12, 2013. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062013000500002

PEIXOTO, Francisco. Sanches, Cristina; Mata, Lourdes; Monteiro, Vera. “How do you feel about math?”: Relationships between competence and value appraisals, achievement emotions and academic achievement. *European Journal of Psychology of Education*, v. 32, p. 385-405, 2017. <https://doi.org/10.1007/s10212-016-0299-4>

PERDOMO DIAZ, Josefa; FERNANDEZ VERGARA, Andrés. Estudio exploratorio de las emociones en la cotidianidad de las clases de matemáticas. *Revista Eletrônica de Pesquisa Educacional*, v. 20, n. 4, pág. 133-143, 2018. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.4.1748>

PETERSEN, Kai; Feldt, Roberto; Mujtaba, Shahid; Mattsson, Michael. Systematic mapping studies in software engineering. In: **12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE) 12**. 2008. p. 1-10.

PLUTCHIK, Robert. The Nature of Emotions. *American Scientist*, Morrisville, v. 89, n. 4, p. 344-350, jul./ago. 2001.

RICO, Luis. Reivindicación del error en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Épsilon*, v. 38, p. 185-198, 1997.

SALOVEY, Peter.; MAYER, John. D. Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 28 mar. 1990. v. 9, n. 3, p. 185-211.