

## ANÁLISE DE ERROS EM PRODUÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO EM PROVAS DA OBMEP-2019 EM SÃO LUIS, MARANHÃO

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.31.8997>

Valdiane Sales Araújo<sup>1</sup>

Renata de Farias Limeira Carvalho<sup>2</sup>

Rosani Brune de Almeida Dias<sup>3</sup>

Domício Magalhães Maciel<sup>4</sup>

**Resumo:** Esta pesquisa apresenta resultados de um projeto de investigação que tem como objetivo analisar os erros cometidos por estudantes do Ensino Médio, no Estado do Maranhão, na prova da 15ª edição da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas-OBMEP. Apresentam-se os resultados da pesquisa referentes a São Luís, capital do Estado, Questão 6. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, tendo como base a Análise de Erros e outros referenciais da área de Avaliação em Educação Matemática. Sustentada pela Análise de Conteúdo, constituíram-se três categorias, das quais, neste artigo, a categoria *O enunciado da questão não é tomado como base para a resolução da questão* é apresentada. Evidenciaram-se passos nas resoluções em que *o enunciado não foi tomado como orientação para a resolução*, bem como *as trocas citadas não foram executadas, além de não levarem à solução*. Isso permitiu concluir que os estudantes que responderam as questões analisadas tiveram dificuldade em interpretar os enunciados dos problemas, além da falta de habilidade em aplicar os conceitos matemáticos e regras na resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Análise de Erros. OBMEP. Avaliação em Educação Matemática.

## ANALYSIS OF ERROS IN HIGH SCHOOL STUDENTS' PRODUCTIONS IN THE OBMEP/2019 EXAMS IN SÃO LUIS, MARANHÃO.

**Abstract:** This research presents results of a research project that aims to analyze the errors by high school students in the State of Maranhão, in the test of the 15th edition of the Brazilian Public School Mathematics Olympiad-OBMEP. The data present the results of the research referring to São Luís, capital of the State. For this analysis, an error analysis methodology was used. The subject analyzed was Combinatorial Analysis, covered in question 6 of the aforementioned test. From the analysis of the solutions, the errors were separated by categories and thematic axes. The main results point to difficulty in reading and interpreting the statement of the question as well as a deficiency in the

---

<sup>1</sup> Doutora em Matemática pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP- São José do Rio Preto). Docente do Departamento de Matemática (UFMA) vinculada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). E-mail: [valdiane.sa@ufma.br](mailto:valdiane.sa@ufma.br) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3159-6049>.

<sup>2</sup> Doutora em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Docente do Departamento de Matemática (UFMA), vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática (PPGMAT/UFMA) e Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT). E-mail: [limeira.renata@ufma.br](mailto:limeira.renata@ufma.br) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1949-2415>.

<sup>3</sup> Mestre em Engenharia Ambiental e Urbana pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Docente do Departamento de Matemática (UFMA). E-mail: [rosani.bruni@ufma.br](mailto:rosani.bruni@ufma.br) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0630-9036>.

<sup>4</sup> Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP - Rio Claro-SP). Docente aposentado do Departamento de Matemática (UFMA), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM/UFMA). E-mail: [maciel.domicio@ufma.br](mailto:maciel.domicio@ufma.br) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1784-4819>.

development of techniques observed to reach the expected result. This allowed us to conclude that the students who answered the analyzed questions had difficulty interpreting the problem statements, in addition to the lack of ability to apply mathematical concepts and rules in solving problems.

**Keywords:** Error Analysis. OBMEP. Assessment in Mathematics Education.

## Introdução

Este trabalho está no bojo da discussão sobre os processos de Avaliação do desempenho estudantil em Matemática. Para além das avaliações externas, sejam nacionais ou estaduais (SAEB, Provinha Brasil, SARESP, etc.) ou internacionais (PISA) que servem de base para políticas educacionais, temos as provas da *Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas-OBMEP* (IMPA, 2019) cujos objetivos são:

- Estimular e promover o estudo da Matemática;
- Contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade;
- Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades, nas áreas científicas e tecnológicas;
- Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional;
- Contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas;
- Promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

Esses objetivos são relevantes, especialmente aquele que estimula o estudo que naturalmente tem afinidade evidente com a Matemática, como o primeiro listado acima. Os demais devem ser discutidos um a um, o que não é o objetivo deste trabalho.

Cury (2019) apresenta diversas pesquisas referentes à análise de erros realizadas ao longo de décadas. Essas pesquisas mostram como pesquisadores têm se debruçado sobre essa temática em vários países e a utilidade desses estudos na busca por uma forma adequada de avaliar, ensinar e aprender no processo Ensino-Aprendizagem de Matemática. Segundo a autora,

Ainda que os pesquisadores tenham como objetivo entender os erros cometidos pelos alunos e descobrir suas causas, para remediá-los ou para aproveitá-los como “ferramentas para a aprendizagem”, parece que a dificuldade maior com que se deparam é relacionada à falta de atividades que desafiem o aluno a querer modificar sua atitude face àquele erro (Cury, 2019, p. 52).

Em Maciel (2022), temos discussão sobre as tarefas de Avaliação que podem auxiliar o desenvolvimento das superações relativas às dificuldades de Aprendizagem que levam aos erros detectados em provas individuais e segundo um tempo determinado pelo (a) Docente.

Assim, na perspectiva de Cury (2019), a análise dos erros cometidos em produções de estudantes não deve ser vista apenas como um exercício. O estudo dos erros em Matemática deve ser encarado de maneira a perceber como os estudantes pensam acerca dos conteúdos matemáticos que lhe são apresentados em sala de aula, como recebem determinadas informações e a capacidade que têm de produzir resultados através dessas informações. A partir dessa análise, professores, pedagogos e toda a comunidade acadêmica podem produzir formas de ensinar que sejam mais efetivas, além de reformular conceitos e metodologias de Ensino para as novas gerações.

Para a realização desta pesquisa, cujo objetivo é analisar os erros cometidos por estudantes do Ensino Médio, no Estado do Maranhão, na prova da 15ª edição da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas-OBMEP (IMPA, 2019), contamos com a colaboração de professores(as) pesquisadores(as) do Departamento de Matemática da UFMA e coordenadores regionais da OBMEP do Estado do Maranhão.

Embora seja uma competição, com objetivos outros, como citados acima, a prova abrange questões que exigem demonstrações matemáticas complexas, mas também questões simples, envolvendo a Matemática básica do Ensino Fundamental, proporcionando a premiação de alunos com diferentes níveis de conhecimento e habilidade, incluindo aqueles que apenas compreendem o conteúdo ensinado em sala de aula, nas aulas tradicionais de Matemática, nas escolas públicas e privadas da Educação Básica, sem a participação em programas como o Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC). Dessa forma, a segunda fase da OBMEP permite uma Avaliação do conhecimento dos alunos em tópicos como as quatro operações, frações, equações, geometria plana básica, entre outros assuntos ensinados no Ensino Fundamental.

Para contribuir com os processos de Ensino-Aprendizagem-Avaliação, no contexto da Análise de Erros (Cury, 2019), este trabalho apresenta alguns resultados de uma pesquisa sobre o desempenho dos estudantes nas provas da segunda fase da olimpíada realizada em 2019, direcionada aos alunos do Ensino Médio, Nível 3, pela classificação da OBMEP.

A seguir, para dar um embasamento teórico, são apresentadas algumas discussões sobre a temática deste trabalho.

### **O erro como potencializador no processo ensino-aprendizagem de Matemática**

O erro em Matemática tem sido discutido pela área de Educação Matemática no

sentido de um processo de Avaliação Formativa, de tal forma que os (as) estudantes sejam conduzidos (as) ao acerto pelo seu reconhecimento, por torná-lo significativo (Vaz, 2022; Vaz; Nasser, 2021; Sales; Carmo; Kenklain, 2020; Ribeiro; Godoy; Rolkouski, 2020; Santos; Tanaka Filho; Moraes, 2020; Kliemann; Dullius, 2017; Almeida; Pizaneschi; Darsie, 2016; Cury, 2006, 2019).

Pioneiramente, Cury (2006), no Brasil, apresentou-nos uma temática, Análise de Erros em Matemática, que, segundo a autora, se constituiu

[...] Em uma abordagem de pesquisa, apresentada sob diferentes enfoques desde o início do século passado, seguindo as tendências pedagógicas e as correntes da Psicologia Educacional vigentes nas diferentes épocas (Cury, 2006, p. 96).

Com o seu trabalho, contribuiu com essa discussão e inspira, até os dias de hoje, pesquisas nessa direção (Ribeiro; Godoy; Rolkouski, 2020; Santos; Tanaka Filho; Moraes, 2020), como a relatada neste trabalho.

Em uma perspectiva da Avaliação Formativa, o erro tem sido discutido como uma ponte para o acerto, pois se observado, principalmente pelo (a) discente, ele é superado. Daí, a necessidade de quem ensina, se perguntar: “Que mecanismos podem ser utilizadas pelo aluno para tornar um erro observável e a partir deles, corrigir suas ações?” (Almeida; Pizaneschi; Darsie, 2016, p. 2-3).

Entendemos que o erro, para se tornar significativo, deve ser levado em conta que quem o pratica está tentando acertar, pois, “um erro pode representar um saber e um acerto, esconder dúvidas e não saberes” (Vaz, 2022, p. 7). Logo, há alguns saberes que podem estar contribuindo para quem estuda incorrer em um erro. Isso se constitui em uma dicotomia entre saber em um domínio e não em outro, levando ao erro por analogias equivocadas (Ribeiro; Godoy; Rolkouski, 2020; Vaz, 2022).

Então, o aluno, além de apresentar resoluções de problemas, que podem ter erros, sendo um material de análise para possíveis regulações da Aprendizagem, deve apresentar seus processos, suas dificuldades, através de tarefas metacognitivas de Avaliação, após uma aula, como o Diário Matemático e o Mapa Conceitual. Isso deve acontecer antes de uma Avaliação Somativa (Maciel, 2022).

Esse material apresentado pelo aluno ou pela aluna serve de base para uma Avaliação Formativa que, dentre suas características basilares, temos o *Feedback*.

Com base em Fernandes (2004), Maciel (2020, p. 88) apresenta-nos duas maneiras de descrever o *Feedback*: o *Feedback* Avaliativo e o *Feedback* Descritivo. “Num *Feedback*

Avaliativo são emitidos juízos de valor em relação à tarefa realizada pelo aluno, a partir de critérios pré-estabelecidos”. Desse modo, o (a) estudante recebe uma comunicação que não informa sobre o erro no sentido de uma orientação sobre a sua identificação e que passos o (a) aprendiz deve tomar para superar o seu erro.

Por sua vez, o *Feedback* Descritivo oferece ajuda à Aprendizagem, podendo ser de exclusiva intervenção do (a) Professor (a) ou de modo compartilhado com os (as) alunos(as) propiciando que eles se responsabilizem por suas aprendizagens, “[...] analisando em conjunto a utilização de estratégias para a auto-regulação e auto-controle do processo de aprendizagem” (Fernandes, 2004, p. 20). “Esse modo compartilhado, segundo este autor, é mais favorável ao desenvolvimento da autonomia do aluno em relação a sua Aprendizagem” (Maciel, 2020, p. 88). Nesse contexto, o *Feedback* escrito impacta na aprendizagem do aluno mais que o *Feedback* oral.

Por sua vez, corroborando com Fernandes (2004), Vaz e Nasser (2021, p. 5) apresentam o *Feedback* Formativo, que, segundo esses autores,

[...] é aquele que oferece pistas de como continuar, descritivo, dirigido à regulação, ou seja, que permite ao aluno identificar o que falta fazer e como fazer para alcançar o esperado, que propõe uma situação que leve o estudante a rever sua solução e/ou identificar exatamente qual foi o erro do processo e, principalmente, que o ajude a identificar o que errou, porque errou e como resolver o item corretamente.

A Análise de Erros para dar um *Feedback* formativo ou descritivo ao que apresenta o erro é fundamental para subsidiar ações formativas de quem ensina, em um processo avaliativo formativo.

Algumas pesquisas, como as de Santos, Tanaka Filho e Moraes (2020), relativas a provas da 12<sup>a</sup> OBMEP e de Kliemann e Duillius (2017), discutiram os erros com base na resolução de questões de avaliações externas, como o SAEB e Prova Brasil, por estudantes do 5<sup>o</sup> ano.

Santos, Tanaka Filho e Moraes (2020, p. 10) apontam que os erros mais recorrentes foram devidos “[...] à má interpretação do comando da questão, que corresponde a mais da metade das soluções analisadas (67,83%) [...]”.

Por sua vez, Kliemann e Duillius (2017, p. 170) relatam que, em sua pesquisa, “erros de compreensão do enunciado” foi uma das categorias constituídas. Para eles, erro de compreensão do enunciado “ocorre quando o aluno seleciona os dados, mas não entende o que, de fato, o problema pede que se faça com os mesmos. O aluno não possui capacidade de

interpretar o enunciado dentro do contexto”.

Com essas informações, o (a) Docente fica instrumentalizado (a) de referenciais teóricos para dar uma melhor ajuda à Aprendizagem ao seu e à sua estudante. Ajudando mais na aprendizagem, por um processo de Avaliação Formativa, o (a) Docente potencializa a Aprendizagem a partir do erro e evita que o erro se transforme em um fator de Ansiedade Matemática (Sales; Carmo; Henklain, 2020) ou em uma fraca Crença de Auto-eficácia (Maciel, 2003).

A seguir, é apresentada a Metodologia empregada nesta pesquisa.

### **Métodos e Procedimentos**

Para a realização da pesquisa, foi realizada inicialmente uma pesquisa bibliográfica, visando fundamentar o estudo, tomando-se por base estudos realizados sobre o tema (Cury, 2006, 2019; Santos; Tanaka Filho; Moraes, 2020; Kliemann; Dullius, 2017). Quanto à natureza dos dados ou abordagem do problema, esta pesquisa apresentou perfil qualitativo e quantitativo, pois foi realizada análise, interpretação e quantificação dos dados. Para Knechtel (2014, p. 106), uma pesquisa quali-quantitativa “[...] interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)”. O objetivo desse modo analítico, ao articular a pesquisa qualitativa com a quantitativa, é compreender melhor os fenômenos estudados (Minayo, 1997).

Para atingir os objetivos propostos pelo projeto, foram utilizadas, como material de investigação, as provas do Nível 3 da segunda fase da OBMEP, realizadas em 2019, por estudantes do Ensino Médio do Maranhão. Dessas provas foram selecionadas três questões: Questão 2, Questão 4 e Questão 6. A escolha dessas questões teve relação com os conteúdos abordados e sua importância para a formação do estudante do Ensino Médio. Assim, nas provas do citado ano, a Questão 2 versa sobre as quatro operações e equações, a Questão 4 aborda o conteúdo de geometria e Teorema de Pitágoras e a Questão 6 faz alusão à análise combinatória.

O passo seguinte para a execução do trabalho foi definir como seriam selecionadas as provas que fariam parte do estudo. Para isso foram realizadas algumas reuniões com os pesquisadores para se chegar a um consenso. Decidiu-se, então, dividir a pesquisa em dois momentos: no primeiro momento seriam analisadas apenas as provas da capital, São Luís, e

em um outro momento, as provas dos municípios restantes.

Vejamos, a seguir, como foi a determinação da amostra retirada do universo de provas aplicadas na Olimpíada da OBMEP (IMPA, 2019).

### Seleção da Amostra

No processo para construção da amostra representativa para o estado do Maranhão, foi levado em consideração o número de municípios do Estado onde as provas foram aplicadas.

O estado do Maranhão possui 217 municípios (IBGE, 2022). Desses foram identificados 204 municípios em que os alunos responderam a prova, pois alguns municípios não participaram da segunda fase da olimpíada. Com o total de municípios participantes, foi possível saber o total de avaliações: no estado foram aplicadas 5.287 provas. A partir desse valor populacional foi possível calcular o total da amostra.

Para amostragem, consideramos o valor populacional de 5.287 provas realizadas em todo o estado do Maranhão, considerando 204 municípios que tiveram participação de alunos, ou seja, dos 217 municípios (IBGE, 2022), 13 municípios não houve alunos que fizeram as avaliações da OBMEP. Assim, considerando  $N = 5.287$  provas, erro amostral ( $e$ ) de 2%, o nível de confiança de 95% para determinar o valor de  $z$  e a proporção ( $p$ ) de 0,5, teremos o seguinte valor amostral ( $n$ ):

$$n = \frac{\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2 N}\right)} = 1.652$$

Essas avaliações foram divididas em extrato por municípios, por exemplo, no município de São Luís há um total de 482 provas respondidas, o que corresponde a 9,116% do total de 5.287 provas. Assim, a amostra proporcional para a capital foi de 151 avaliações. Nos outros municípios, foram consideradas as suas respectivas proporções para compor a amostra total de 1.652 provas.

Após a estratificação, o total de municípios cujas provas foram separadas para análise foi 199. A redução deve-se ao fato de que em alguns municípios só foi aplicada 1 prova. Após a definição do quantitativo, foi realizada a coleta da amostra através do seguinte critério de seleção: as provas eram selecionadas a cada 3 exemplares e o início da coleta poderia ser aleatório, ou seja:

- Selecione a primeira avaliação e escolha o restante a cada 3;

- Selecione a segunda prova e escolha uma a cada três;
- Ou seja, o critério de início pode ser definido pela pessoa que irá selecionar. O importante é que se escolha uma prova a cada 3, a partir da primeira seleção.

Neste trabalho, daremos um enfoque à Análise de Erros referente à Questão 6, da prova OBMEP-2019 que foi realizada por um grupo de quatro docentes pesquisadores(as), autores(as) deste trabalho. A sistemática apresentada a seguir valeu também para as questões 2 e 4.

### **Tratamento do Material**

Para o tratamento e sistematização das Categorias de Análise, tomou-se como base a sistemática proposta pela Análise de Conteúdo (Bardin, 2016).

Seguindo os pressupostos estabelecidos por Bardin (2016), iniciou-se a pesquisa começando com a leitura flutuante das provas, que integra a pré-análise (leitura flutuante, escolha dos documentos e preparação do material). Para alcançar os objetivos e ter-se a real noção das necessidades e dificuldades que seriam enfrentadas, decidiu-se começar a Análise de Erros a partir das provas de São Luís, dividindo-as em quatro pastas: SLA, com 37 provas; SLB, com 42 provas; SLC, com 36 provas; SLD, com 36 provas.

Depois de selecionadas as provas da amostra, estas foram digitalizadas para que pudessem ser analisadas pelos componentes de cada grupo. Desse modo, as provas receberam o seguinte código: SLX-N-Y, onde X representa a pasta, N, o número da questão e Y a prova, conforme a ordem dos respondentes participantes.

Em um primeiro momento, foi analisada a pasta denominada SLA. Essa primeira abordagem possibilitou a cada pesquisador ter uma ideia mais clara do que iria encontrar nas demais pastas.

Como as questões das provas apresentam de dois a quatro itens, foram distribuídos os dados relativos às respostas dos(as) respondentes em até quatro situações práticas:

- 1: respostas ao item A da questão;
- 2: respostas ao item B da questão.
- 3: respostas ao item C da questão.
- 4: respostas ao item D da questão.

### **A Análise de Conteúdo das Resoluções da Questão 6**

Em relação à Questão 6, apresenta-se, a seguir, os enunciados dos itens A e B dessa questão, que implicaram as situações práticas 1 e 2, conforme as figuras 1 e 2.

**Figura 1 – Questão 6 – item A**

6. Seis livros, numerados de 1 a 6, estão inicialmente distribuídos entre seis pessoas A, B, C, D, E e F, respectivamente. Cada uma delas pode trocar seu livro com o de outra pessoa uma única vez por dia. A tabela abaixo mostra um exemplo de possíveis trocas de livros entre as pessoas em dois dias. No 1º dia, as pessoas A e D, bem como B e E, trocaram livros entre si, e C e F não trocaram seus livros. No 2º dia, somente A e C trocaram livros entre si.

Distribuição de livros	A	B	C	D	E	F
No início	1	2	3	4	5	6
Após o 1º dia	4	5	3	1	2	6
Após o 2º dia	3	5	4	1	2	6

Trocas: A ↔ D e B ↔ E  
Trocas: A ↔ C

Observe que, após o 2º dia, ocorreu a seguinte distribuição de livros:

- o livro que estava com A ficou com D, o livro que estava com D ficou com C, e o livro que estava com C ficou com A;
- o livro que estava com B ficou com E, e o livro que estava com E ficou com B;
- o livro que estava com F ficou com ele mesmo.

a) Complete a tabela abaixo de acordo com as trocas indicadas:

Distribuição de livros	A	B	C	D	E	F
No início	1	2	3	4	5	6
Após o 1º dia						
Após o 2º dia						

Trocas: B ↔ D  
Trocas: A ↔ B e C ↔ E



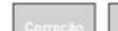
Fonte: OBMEP (2019).

**Figura 2 – Questão 6 – item B**

b) Indique uma maneira de fazer as trocas para chegar na distribuição após o 2º dia indicada na tabela abaixo.

Distribuição de livros	A	B	C	D	E	F
No início	1	2	3	4	5	6
Após o 1º dia						
Após o 2º dia	6	1	2	3	4	5

Trocas: \_\_\_\_\_  
Trocas: \_\_\_\_\_



Fonte: OBMEP (2019).

Na fase 2, de exploração do material coletado, obedecendo ao fluxo da Análise de Contúdo (Bardin, 2016), constituímos as Unidades de Contexto (UC), que representam a manifestação dos sujeitos, da amostra determinada nessa pesquisa, ao responderem as questões propostas. Elas são apresentadas, neste trabalho, na forma de imagem da resposta do respondente e damos à figura correspondente a sua descrição. A partir das UC, as Unidades de Registro (UR) são constituídas como a significação das respostas, em que se identificou os erros.

Assim, as UC e UR foram constituídas a partir das situações práticas estabelecidas, recebendo uma codificação específica. Ex: UCA1 (primeira Unidade de Contexto constituída, relativa ao item A). Analogamente, as UR foram sendo criadas, conforme a criação das UC.

Assim, cada pesquisador encarregado de analisar a Questão 6 criou uma lista de Unidades de Contextos (UC) e Unidades de Registros (UR), baseando-se nas respostas apresentadas pelos (as) estudantes. Nessa fase da pesquisa, realizaram-se diversas reuniões para afinar e unificar as UC e UR criadas por cada pesquisador. Após a criação de um “banco de informações”, pôde-se utilizar esses dados para analisar as demais provas de São Luís.

Desse modo, foram constituídas as seguintes UR, conforme os quadros a seguir, relativas à Questão 6, levando em conta apenas as provas de São Luís. Cabe ressaltar que, para este trabalho, para efeito da análise da categoria discutida, serão apresentadas tão somente as UC mais recorrentes, relativas às UR que serviram de base para a constituir a categoria a ser interpretada, mais à frente.

**Quadro 1** – Unidades de Registro do item A

<b>URA</b>	<b>UNIDADE DE REGISTRO</b>
URA1	Passos da resolução executam trocas sugeridas pela questão e outras não
URA2	O enunciado da questão não é tomado como orientação para a resolução
URA3	Execução de trocas não sugeridas
URA4	Realização integral de trocas sugeridas pela questão, mas contrariando o enunciado da questão no resultado final
URA5	Regras da resolução não são obedecidas integralmente para chegar ao resultado

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

**Quadro 2** – Unidades de Registro do item B

<b>URB</b>	<b>UNIDADE DE REGISTRO</b>
URB1	Regras da resolução não são obedecidas integralmente para chegar ao resultado
URB2	O enunciado da questão não é tomado como orientação para a resolução
URB3	Passo final correto, mas a partir de passos anteriores incorretos
URB5	Citação de trocas sem executá-las e inadequadas para chegar ao resultado final.
URB7	Passos da resolução executam trocas citadas e outras não
URB8	Citação de trocas sem executá-las e o enunciado da questão não é tomado como orientação para resolução da questão.
URB9	Trocas corretas com ausência de algumas citações

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

Em face da Análise de Conteúdo, nas idas e vindas ao material coletado, decidimos pela supressão das URs URB4 e URB6, por elas deixarem de ter significado relativo à pesquisa.

Na sequência exploratória, pelas confluências das UR, por um processo de refinamento/categorização, foram constituídos os Eixos Temáticos que representam uma contribuição do Grupo de Pesquisas em Processo de Formação de Professores de Matemática – GFP do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP, Câmpus de Rio Claro – SP, à técnica de Bardin (2016).

Nessa etapa, os pesquisadores do GFP, que utilizam esta técnica de Análise de Dados, para ampliar o refinamento das Unidades de Registro, em busca da categorização, inclui mais uma fase: os Eixos Temáticos. Conforme Benites-Bonetti (2018, p. 106), na realização da análise de seus dados, “[...] a constituição dos Eixos Temáticos foi realizada no interstício das fases 2 e 3, da teoria da Análise de Conteúdo de Bardin (1979) [...]”. Para Benites-Bonetti (2018), desse modo, o estabelecimento dos Eixos Temáticos é uma forma particular do grupo de pesquisa de compreender o fenômeno sob investigação. Podemos citar alguns trabalhos realizadas pelos pesquisadores do GFP, da UNESP/Rio Claro, orientados pela Profa. Dra. Rosana G. S. Miskulin, que fazem uso da Análise de Conteúdo: Rodrigues (2016), Gouveia (2017), Benites-Bonetti (2018), Maciel (2020), Oliveira (2020) e Abreu (2024).

Os Eixos Temáticos, por sua vez, foram tratados da mesma maneira como foram tratadas as UR para constituir as Categorias de Análise resultantes desse processo.

Desse modo, foram constituídas as seguintes categorias:

- C1 – A resolução apresenta trocas compatíveis ou não com o enunciado;
- C2 – O enunciado da questão não é tomado como base para a resolução da questão;
- C3 – Apresenta o resultado esperado, mas a partir de passos anteriores incorretos.

A seguir, têm-se os quadros de cada categoria com seus Eixos Temáticos e UR correspondentes.

**Quadro 3** – Categoria 1 - A resolução apresenta trocas compatíveis ou não com o enunciado

UR		EIXOS TEMÁTICOS	CATEGORIAS
URA1	Passos da resolução executam trocas sugeridas pela questão e outras não	A resolução apresenta execução ou não de trocas sugeridas, bem como passos que divergem com as próprias proposições de trocas	A resolução apresenta trocas compatíveis ou não com o enunciado
URA3	Execução de trocas não sugeridas pela questão		
URA4	Realização integral de trocas sugeridas, mas contrariando o enunciado da questão no		



	resultado final	questão	
URA5 e URB1	Regras da resolução não são obedecidas integralmente, para chegar ao resultado		
URB7	Passos da resolução executa trocas citadas pelo respondente e outras não		
URB9	Trocas corretas com ausência de algumas citações		

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

**Quadro 4** – Categoria 2 – O enunciado da questão não é tomado como base para a resolução da questão

UR		EIXOS TEMÁTICOS	CATEGORIAS
URA2 e URB2	O enunciado da questão não é tomado como orientação para a resolução	O enunciado não é tomado como orientação para a resolução	O enunciado da questão não é tomado como base para a resolução da questão
URB8	Citação de trocas sem executá-las e o enunciado da questão não é tomado como orientação para a resolução		
URB5	Citação de trocas sem executá-la e inadequada para chegar ao resultado final	Trocas citadas não foram executadas, além de não levar à solução	

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

**Quadro 5** – Categoria 3 - Apresenta o resultado esperado, mas a partir de passos anteriores incorretos

UR		EIXOS TEMÁTICOS	CATEGORIAS
URB3	Passo final correto, mas a partir de passos anteriores incorretos	Apresenta o resultado esperado, mas a partir de passos anteriores incorretos	Apresenta o resultado esperado, mas a partir de passos anteriores incorretos

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

A seguir, são apresentados alguns resultados da pesquisa.

### Resultados e Discussões

A interpretação dos dados da investigação foi feita a partir das categorias apresentadas e exemplificadas. A fundamentação teórica para essa interpretação foi buscada entre estudos e

autores que auxiliam na análise dos problemas detectados. Nesse caso, inicialmente foram analisadas as respostas e posteriormente buscou-se uma possível explicação para os erros.

Este trabalho apresenta alguns resultados alcançados pelo grupo que analisou a Questão 6, que propõe 3 itens, dos quais apenas os itens A e B foram analisados, dado a complexidade apresentada no item C .

Para resolver a Questão 6, o (a) estudante poderia resolver os itens **A e B** sem relacionar a um conteúdo específico. Somente o item C da questão exigia do estudante um conhecimento mais aprofundado acerca do objeto matemático, exigindo habilidades avançadas e capacidade de demonstração matemática, algo que não é abordado no Ensino Médio. Dessa forma, dada a complexidade desse item, os pesquisadores concluíram que analisá-lo não contribuiria para os resultados almejados, tendo em vista que o interesse da investigação fazia referência à Avaliação do grau de conhecimento básico dos estudantes em relação ao tema proposto pela questão.

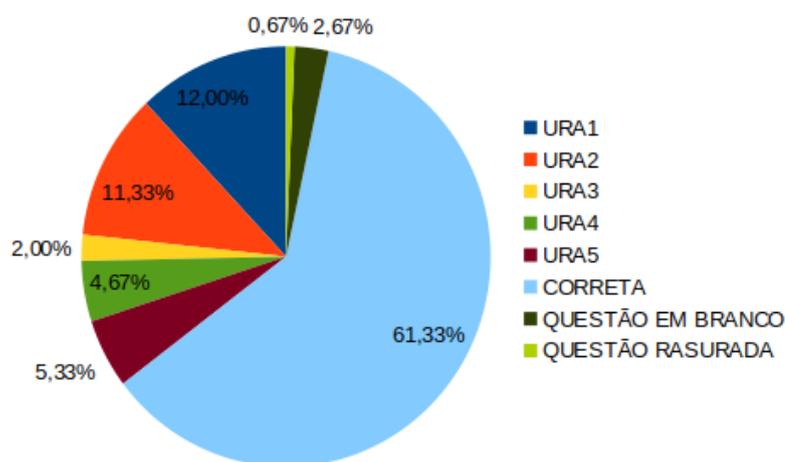
A seguir, apresenta-se uma análise quantitativa dos dados da pesquisa desenvolvida, relativa à Questão 6, itens A e B.

### A Análise quantitativa dos dados

Nesta subseção, faz-se uma análise quantitativa dos dados relativos à Questão 6, itens A e B.

A seguir, na Figura 3, apresenta-se a análise estatística relativa aos quantitativos referentes à Questão 6 – item A.

**Figura 3:** Dados estatísticos referentes às UR associadas ao item A (%)



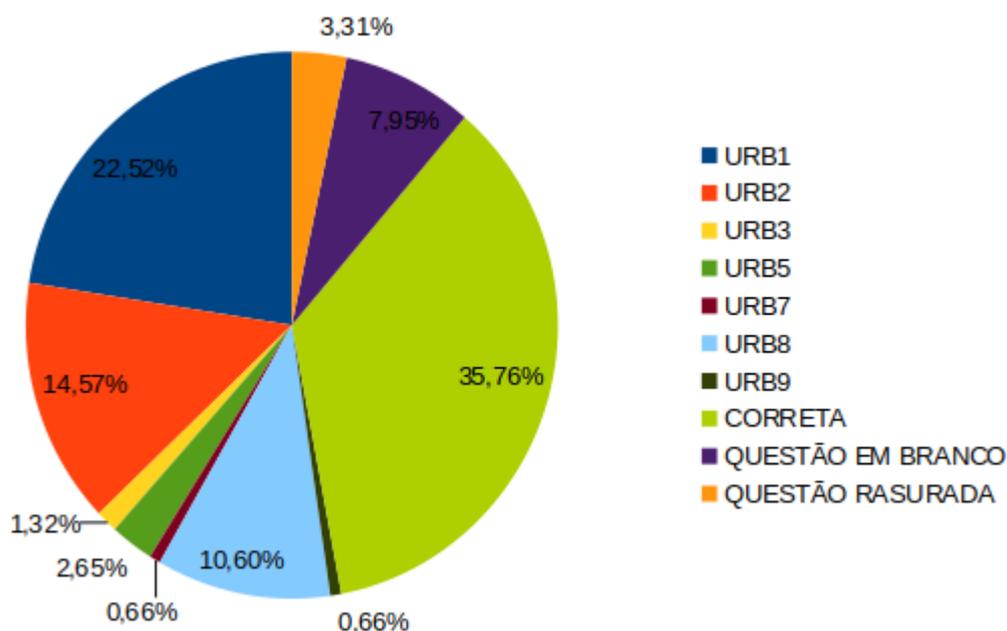
Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

Com relação ao item A da questão, para resolvê-la, não é necessário que o estudante tenha conhecimentos específicos do tema. Para ser bem sucedido na resolução do problema, o estudante deve ler, interpretar e seguir o comando da questão. Esse item apresentou um alto índice de acerto, cerca de 61,33% do total de questões resolvidas, como mostra a Figura 3. As respostas incorretas, significadas pelas UR, corresponderam a 35,33% do total e as provas em branco e rasuradas somaram pouco mais de 3%.

Analisando os erros cometidos nas resoluções do item, observou-se que os erros mais frequentes foram aqueles correspondentes às seguintes unidades de registro: URA1, com 12% de ocorrência; URA2, com 11,33% de ocorrência; URA5, com 5,33%; e URA4, com 4,67%.

Na Figura 4, apresenta-se a análise estatística relativa aos quantitativos referentes à Questão 6 – item B.

**Figura 4** – Dados estatísticos referentes às UR associadas ao item B (%)



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

O item B da questão apresenta um grau de complexidade mais elevado que o item anterior, por isso o índice de acerto, igual a 35,76%, foi menor, como mostra a Figura 4. Para resolver o problema, o estudante deveria sugerir trocas e fazer permutações que levassem ao resultado descrito na questão. As resoluções incorretas corresponderam a 52,98% do total e as provas em branco, juntamente com as rasuradas, somaram pouco mais de 11%.

Os erros mais frequentes foram significados pelas unidades de registro: URB1, com

22,52%; URB2, com 14,57%; e URB8, com 10,60%.

### A Análise das manifestações escritas dos respondentes das provas de São Luís relativas à Questão 6, itens A e B

Neste trabalho, a partir dos erros significados relativos à Questão 6, itens **A e B**, foram constituídas três categorias que resumem os erros encontrados na análise das provas da OBMEP (IMPA, 2019). Para este artigo, apresentam-se os resultados que constituem a análise restrita à Categoria 2, intitulada “O enunciado da questão não é tomado como base para a resolução da questão”. Nessa categoria, foram constituídos dois Eixos Temáticos, quais sejam: “O enunciado da questão não é tomado como orientação para a resolução” e “Trocas citadas não foram executadas, além de não levar a solução”.

Em relação ao “Enunciado da questão não é tomado como orientação para a resolução”, temos as seguintes UR, que serão analisadas por afinidades, cujas UC são representadas pela imagem da resposta do respondente, cujo título é a descrição da UC.

- SLD-6-7, SLB-6-24 (**URA2**), conforme Figuras 5 e 6;
- SLA-6-17 (**URB2**), conforme Figura 7; e
- SLA-6-29 (**URB8**), conforme as Figura 8.

O item A propõe algumas trocas dos livros a partir de uma disposição inicial. Observa-se que o respondente SLD-6-7 (UCA17) não levou em conta a indicação de trocas, pois apenas reescreveu a disposição dos livros no exemplo dado no enunciado da questão.

**Figura 5** (SLD-6-7) – Não seguiu as orientações de trocas da questão (UCA17)

a) Complete a tabela abaixo de acordo com as trocas indicadas:

Distribuição de livros	A	B	C	D	E	F
No início	1	2	3	4	5	6
Após o 1º dia	4	5	3	3	2	6
Após o 2º dia	3	5	4	3	2	6

→ Trocas: B ↔ D  
→ Trocas: A ↔ B e C ↔ E

Fonte: IMPA (2019).

Por sua vez, o respondente SLB-6-24 (UCA7), Figura 6 abaixo, apresentou uma resolução confusa, em que os números escritos não representam trocas. Na linha em que deveria descrever a troca realizada, no primeiro dia, são dispostos os números sem concordância com o que é pedido no enunciado da questão e ainda há a repetição de um número. Na linha em que deveria representar as trocas realizadas no segundo dia, descreve a

troca A com B e D com E com base na disposição inicial dos livros.

**Figura 6** (SLB-6-24) – No primeiro dia faz a troca não sugerida e completa a tabela em desacordo com o enunciado. No segundo dia não faz as trocas sugeridas (UCA7)

a) Complete a tabela abaixo de acordo com as trocas indicadas:

Distribuição de livros	A	B	C	D	E	F
No início	1	2	3	4	5	6
Após o 1º dia	3	2	2	4	1	3
Após o 2º dia	2	1	3	3	4	6

Trocas: B ↔ D  
Trocas: A ↔ B e C ↔ E

Fonte: IMPA (2019).

Analisando a resolução apresentada pelo respondente SLB-6-24, é possível perceber que os comandos sugeridos pelo enunciado da questão não são considerados, o que se pode supor que o estudante não entendeu o enunciado da questão. Isso pode estar relacionado a uma dificuldade de interpretação dos comandos ou à desatenção.

A resolução do item B, como já foi dito, exige um raciocínio matemático mais elaborado, tendo em vista que a solução correta deve levar à combinação final disposta na tabela.

**Figura 7** (SLA-6-17) – Não cita trocas e preenche a tabela em desacordo com o enunciado (UCB11)

b) Indique uma maneira de fazer as trocas para chegar na distribuição após o 2º dia indicada na tabela abaixo.

Distribuição de livros	A	B	C	D	E	F
No início	1	2	3	4	5	6
Após o 1º dia	2	3	4	5	6	2
Após o 2º dia	6	1	2	3	4	5

Trocas: \_\_\_\_\_  
Trocas: \_\_\_\_\_

Fonte: IMPA (2019).

Na resolução apresentada pelo respondente SLA-6-17 (UCB11), o comando da questão é desconsiderado, pois não descreve ao lado da tabela as trocas que deveriam ser realizadas após o primeiro dia e após o segundo dia. Além disso, ao preencher a tabela, repete o número dois e dispõe os outros números de forma incompatível com uma realização de troca.

**Figura 8** (SLA-6-29) – Após o primeiro dia cita uma troca, mas não efetua e preenche a tabela em desacordo com o enunciado, inviabilizando a troca citada após o segundo dia para chegar ao resultado esperado (UCB5)

b) Indique uma maneira de fazer as trocas para chegar na distribuição após o 2º dia indicada na tabela abaixo.

Distribuição de livros	A	B	C	D	E	F
No início	1	2	3	4	5	6
Após o 1º dia	4	5	3	2	2	6
Após o 2º dia	6	1	2	3	4	5

Trocas: B ↔ A  
Trocas: C ↔ D

Fonte: IMPA (2019).

Já em relação à resposta do SLA-6-29 (UCB5), percebe-se que há a citação de uma troca para o primeiro dia (B com A), mas, ao preencher a tabela, não efetua esta troca e, em vez disso, preenche a tabela trocando A com D e B com E, repetindo as trocas do exemplo dado no enunciado da questão.

Outros respondentes utilizaram também desse artifício e repetiram a disposição dos livros dada no exemplo citado no enunciado da questão.

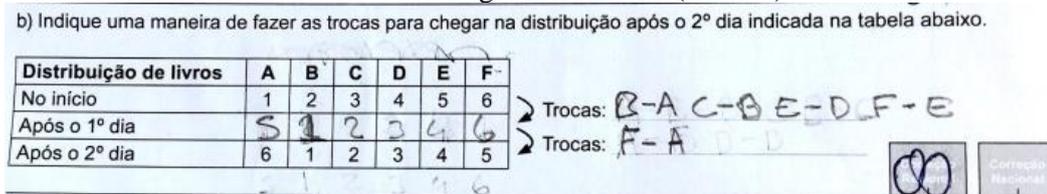
Em relação ao Eixo Temático “Trocas citadas não foram executadas, além de não levar a solução”, temos a seguinte manifestação do respondente SLD-6-32 (URB5), conforme Figura 9.

**Figura 9** (SLD-6-32) – Citou trocas, mas não as realizou, além de não seguir as orientações do enunciado na sugestão de trocas (UCB19).

b) Indique uma maneira de fazer as trocas para chegar na distribuição após o 2º dia indicada na tabela abaixo.

Distribuição de livros	A	B	C	D	E	F
No início	1	2	3	4	5	6
Após o 1º dia	5	1	2	3	4	6
Após o 2º dia	6	1	2	3	4	5

Trocas: B-A C-E D-F E  
Trocas: F-A D-D



Fonte: IMPA (2019).

Da resposta apresentada pelo estudante SLD-6-32 (UCB19), pode-se verificar que há uma proposição e execução de troca após o segundo dia que leva ao resultado esperado. No entanto, a disposição apresentada e suas citações de trocas, após o 1º dia, não pode ser obtida da disposição inicial sem transgredir as orientações da questão.

A falta de obediência dos respondentes ao enunciado, caracteriza, nessa categoria, de algum modo, tanto em um Eixo Temático como no outro, que a assertiva não foi levado em conta para a solução do problema. Isso converge com outras pesquisas, como as de Santos, Tanaka Filho e Moraes (2020, p. 1), que concluíram que, além de outras situações, “os principais resultados apontam [...] dificuldades apresentadas pelos alunos na interpretação do comando da questão”, e as de Kliemann e Duillius (2017, p. 166), em que “verificou-se que [...] os principais erros apresentados estão relacionados à dificuldade de interpretação [...]”.

### Considerações Finais

A partir das produções dos respondentes foi possível perceber algumas estratégias que demonstram, entre outras coisas, a dificuldade em interpretar os enunciados dos problemas,

além da falta de habilidade em aplicar os conceitos matemáticos e regras na resolução de problemas.

Este estudo poderá direcionar professores, pesquisadores e estudantes de pós-graduação na elaboração de metodologias mais apropriadas para o ensino de Matemática aos (às) estudantes da Educação Básica.

Segundo Santos, Tanaka Filho e Moraes (2020), para aprender com os possíveis erros cometidos pelos alunos nas resoluções de problemas, o professor de Matemática não precisa necessariamente se envolver em pesquisas norteadas pela Análise de Erros. Contudo, além da sua prática e a experiência em sala de aula, as pesquisas que envolvem a Análise de Erros, como a apresentada neste trabalho, podem fornecer diversos elementos que apontam para as dificuldades comumente enfrentadas na construção e entendimento dos conceitos matemáticos ensinados. São exemplos comuns observados diariamente na rotina de qualquer sala de aula, erros como a confusão a respeito dos diversos conteúdos de Matemática considerados de difícil aprendizado pelos alunos do Ensino Médio.

Assim, a partir da análise criteriosa dos erros cometidos pelos alunos ao resolverem as atividades propostas pelo Professor, podem-se aprofundar procedimentos, antecipar alguns erros típicos apresentados nas pesquisas a respeito, como também em suas respostas no desenvolvimento de uma de aula ou respondendo a uma Avaliação escolar. A partir de pesquisas baseadas nos erros cometidos em sala de aula pelos estudantes, professores e pesquisadores poderão adequar as estratégias de ensino, bem como material didático, com a finalidade de suprimir as deficiências e lacunas existentes no processo ensino/aprendizado.

## Referências

ABREU, S. L. A. **As inter-relações entre a prática docente e as tecnologias digitais no processo de ensino de Matemática na perspectiva das políticas públicas**. 2024. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/f66bc393-dbc4-40e8-ad38-0882a217e67b/content>. Acesso em: 29 jul. 2024.

ALMEIDA, D. M; PIZANESCHI, F.P. M; DARSIE, M. M. P. O erro no processo de ensino e aprendizagem em matemática: sua relação com as dificuldades de aprendizagem no contexto Escolar. *In: Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, 12., 2016, São Paulo. Anais eletrônicos [...]. São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-13.* Disponível em: [http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7480\\_4035\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7480_4035_ID.pdf). Acesso em: 29 jul. 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. 3. reimp. Lisboa: Edições 70, 2016.

BENITES-BONETTI, V. C. **Identidade docente**: inter-relações entre cursos de Licenciatura em Matemática e a profissionalidade do professor. 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/52f4f363-6528-4a5e-a310-3911a89cdf57/content>. Acesso em: 29 jul. 2024.

CURY, H. N. A Análise de Erros e formação de Professores: sugestões para Ensino e Pesquisa em Cursos de Licenciatura em Matemática. **Revista Contexto e Educação**, Unijui, v. 21, n° 76, jul./dez. 2006. Disponível em:

<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1098>. Acesso em: 29 jul. 2024.

CURY, H. N. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

IBGE. **Censo de 2022**. Municípios por estado: Maranhão. Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/panorama>. Acesso em: 29 jul. 2024.

IMPA. **OBMEP**: Provas e Soluções, 2019: Disponível em

<http://www.obmep.org.br/provas.htm>. Acesso em: 29 jul. 2024.

FERNANDES, D. **Avaliação das aprendizagens**: uma agenda, muitos desafios. Lisboa: Texto Editora, 2004. Disponível em:

<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5509/1/Avaliac%CC%A7a%CC%83o%20das%20aprendizagens-Uma%20agenda%2c%20muitos%20desafios.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2024.

GOUVEIA, C. A. A. **Manifestação da prática do professor que ensina matemática**: aproximações com uma comunidade de prática. 2017. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/1ff591b0-4278-4532-92be-701871ef074e/content>. Acesso em: 29 jul. 2024.

KLIEMANN, G.L.; DULLIUS, M. M. Análise de Erros na resolução de problemas matemáticos. **AMAZÔNIA – Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 13, n. 28, p. 166-180, jul./dez. 2017. Disponível em:

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4197>. Acesso em: 29 jul. 2024.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014.

MACIEL, D. M. **A avaliação no processo ensino-aprendizagem de matemática, no ensino médio**: uma abordagem formativa sócio-cognitivista. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2003. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detail/294402>. Acesso em: 29 jul. 2024.

MACIEL, D. M. **Aspectos da Avaliação online no contexto de uma disciplina de um curso de Licenciatura em Matemática a distância.** 2020. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/191981>. Acesso em: 29 jul. 2024.

MACIEL, D. M. Avaliação formativa e tarefas metacognitivas de avaliação em educação matemática: diário matemático e mapa conceitual. *In: NAVARRO, E. R. et al. Formação de professores da educação em ciências e matemática em pesquisa: perspectivas e tendências.* v. 2. Guarujá-SP: Científica Digital, 2022. p. 43-61. Disponível em: <https://www.editoracientifica.org/articles/code/220207939>. Acesso em: 29 jul. 2024.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

OLIVEIRA, A. **Aspectos do conhecimento do professor de Matemática em processos formativos na modalidade EaD.** 2020. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/ceec59ee-5bc3-47d0-adf2-309c66579b3c>. Acesso em: 29 jul. 2024.

RIBEIRO, V. P.; GODOY, E. V.; ROLKOUSKI, E. Análise de erros: um estudo com ingressantes de cursos de graduação. **Revista BOEM**, v. 8, n. 16, p. 112-133, 2020. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/boem/article/view/17413>. Acesso em: 29 jul. 2024.

RODRIGUES, M. U. **Potencialidades do PIBID como espaço formativo para professores de matemática no Brasil.** 2016. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/e044b18e-cbf5-4a9b-9c86-d20820b56675>. Acesso em: 29 jul. 2024.

SALES, E. R.; CARMO, J. S.; HENKLAIN, M. H. O. Produção de erros em prova de Matemática: Critérios de correção e atribuição de notas por professores do Ensino Fundamental. *In: SANTOS, E.; LAUTERT, S. (orgs.). Diálogos sobre o ensino, aprendizagem e a formação de professores: contribuições da Psicologia da Educação Matemática.* Rio de Janeiro, RJ: Autografia, 2020.

SANTOS, R. M.; TANAKA FILHO, M.; MORAES, M. M., Análise de Erros na Produção dos Alunos da 12ª edição da OBMEP: o caso das Escolas do Oeste do Estado do Pará- Brasil. **Perspectiva da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 13, n. 31, p. 1 – 16, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/6297>. Acesso em: 29 jul. 2024.

VAZ, R. F. N.; NASSER, L. Um estudo sobre o *feedback* formativo na Avaliação em Matemática e sua conexão com a atribuição de notas. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 35, n. 69, p. 1-21 abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/vGGhTsgZLkYGxkDZ48tBvDd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 jul. 2024.

VAZ, R. F. N. Por que errar ainda é tão errado? Algumas reflexões sobre o papel do erro no ensino e na avaliação de matemática. **Revemop**, Ouro Preto, v. 4, p. 1-16, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/5413/4069>. Acesso em: 29 jul. 2024.