

Como o professor de Matemática percebe o erro do aluno resolvendo atividades matemáticas

How the Math teacher perceives the student's mistake in solving math activities

Cómo percibe el maestro de Matemáticas el error del alumno al resolver actividades de matemáticas

Recebido: 05/06/2020 | Revisado: 21/06/2020 | Aceito: 22/06/2020 | Publicado: 02/07/2020

José Ferreira dos Santos Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1368-7310>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: ferreirinhajunior.ferreira@gmail.com

Pedro Lucio Barboza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4118-8201>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: plbcg@yahoo.com.br

Resumo

A análise do erro do aluno não é algo tão frequente na prática pedagógica do professor de matemática. Em diversas situações o tema é levado em consideração a partir de uma perspectiva negativa. Nesta pesquisa adotamos uma abordagem qualitativa e o objetivo é analisar de qual maneira o professor percebe o erro do aluno quando está resolvendo atividades de matemática. Os dados foram obtidos por meio de entrevistas estruturadas com cinco professores de escolas públicas da educação básica. Os resultados apontam três níveis de percepção sobre a análise de erros. Alguns professores percebem a importância e afirmam praticar na sala de aula uma interpretação positiva do erro do aluno, outros percebem de modo intermediário, tentam realizar a análise ou tratamento dos erros, mas de um modo não apropriado e outros apresentam ideias desaconselhadas para lidar com a situação, percepções que são tidas como práticas do ensino tradicional. Como possibilidade de superação de percepções equivocadas e negativas acerca do erro do aluno sugerimos a inclusão da temática na formação inicial e continuada de professores.

Palavras-chave: Percepção; Análise de erros; Prática pedagógica; Aprendizagem; Ensino.

Abstract

The analysis of the student's error is not so frequent in the pedagogical practice of the mathematics teacher. In several situations the theme is taken into account from a negative perspective. In this research we adopted a qualitative approach and the objective is to analyze how the teacher perceives the student's error when solving math activities. The data were obtained through structured interviews with five teachers from public schools of basic education. The results show three levels of perception about the analysis of errors. Some teachers perceive the importance and affirm to practice in the classroom a positive interpretation of the student's error, others perceive it in an intermediate way, try to carry out the analysis or treatment of errors, but in an inappropriate way and others present ideas that are not recommended to deal with the problem. situation, perceptions that are seen as traditional teaching practices. As a possibility to overcome mistaken and negative perceptions about the student's error, we suggest the inclusion of the theme in the initial and continued training of teachers.

Keywords: Perception; Error analysis; Pedagogical practice; Learning; Teaching.

Resumen

El análisis del error del alumno no es tan frecuente en la práctica pedagógica del profesor de matemáticas. En varias situaciones, el tema se tiene en cuenta desde una perspectiva negativa. En esta investigación, adoptamos un enfoque cualitativo y el objetivo es analizar cómo el maestro percibe el error del estudiante al resolver actividades matemáticas. Los datos se obtuvieron a través de entrevistas semiestructuradas con cinco docentes de escuelas públicas de educación básica. Los resultados muestran tres niveles de percepción sobre el análisis de errores. Algunos docentes perciben la importancia y afirman practicar en el aula una interpretación positiva del error del alumno, otros lo perciben de forma intermedia, intentan realizar el análisis o tratamiento de los errores, pero de manera inapropiada y otros presentan ideas que no se recomiendan para abordar el problema. situación, percepciones que se ven como prácticas de enseñanza tradicionales. Como posibilidad de superar las percepciones erróneas y negativas sobre el error del alumno, sugerimos la inclusión del tema en la formación inicial y continua de los docentes.

Palabras clave: Percepción. Análisis de errores. Práctica pedagógica. Aprendizaje; Enseñanza.

1. Introdução

Esta é uma pesquisa que apresenta uma abordagem qualitativa e tem o objetivo analisar como o professor de matemática percebe o erro do aluno quando está resolvendo atividades matemáticas.

Muitos problemas carecem de superação no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Um deles está relacionado ao tratamento dispensado ao erro do aluno. Ainda não há uma compreensão adequada por parte do professor sobre o significado do erro do aluno quando está resolvendo atividades matemáticas.

Não existe tal compreensão do professor da educação básica porque ela não se faz presente nos cursos de formação de professores. O erro produzido pelo aluno é algo que faz parte do processo de ensino e aprendizagem, dos caminhos seguidos na construção do conhecimento.

O erro não deve ser analisado apenas com base no resultado do exercício ou do problema resolvido pelo aluno, tampouco pela perspectiva da nota que tem o objetivo de aprovar ou reprovar o aluno.

O erro do aluno produzindo ou estudando matemática pode ser resultado de um momento ou de uma etapa, pode ser de um processo, pode ser resultante de uma circunstância, “um aprender em sala de aula de matemática ocorre na processualidade do vivido, num campo invadido e composto pelo fluxo da colocação de problemas e na força que irrompe do que faz pensar: erro, besteira, seja ela de matemática ou qualquer outra” (Oliveira, 2017, p. 640). Esta autora ainda nos brinda com assertivas espetaculares: “em um ensino de matemática. Acusações. Culpa. Um veredito: errado, besteira. Um veredito se faz com suas palavras de ordem. Que aprendizagem produz?” (Oliveira, 2017, p. 637).

O erro pode ser compreendido como uma oportunidade de criação pelo aluno, a partir da construção de possibilidades, da reformulação de uma resposta errada na busca da solução adequada. Dependendo do modo como seja considerado o erro, ele poderá contribuir para o fracasso escolar, constituindo-se em um elemento de desmotivação.

O erro pode carregar uma nova perspectiva para o processo de ensino e aprendizagem (Torre, 2007, p. 48), para este autor, “não seria pretensioso afirmar que a reflexão sobre o erro não só introduz uma nova dimensão metodológica, como uma renovação didática”. O erro pode deixar de ser considerado como algo danoso e passar a ser visto como fazendo parte de um processo que empurra a aprendizagem, que gera diálogo e conhecimento.

2. Por que Analisar Erros?

Não compete apenas ao professor analisar o erro do aluno. Ao aluno também é possível analisar seus próprios erros, desde que devidamente motivado e orientado pelo professor. O aluno é capaz de desenvolver estratégias de verificação e de autocorreção dos erros.

O erro pode ajudar a compreender as concepções de um determinado aluno sobre conteúdos de matemática, desde que a concepção não seja em uma perspectiva “certo” ou “errado”, por esse ângulo, segundo Nagy & Buriasco (2008), o professor deixa de entender e identificar as razões das escolhas feitas, assim como, possíveis equívocos em relação aos conceitos matemáticos.

O erro, em todos os tempos, foi carregado de uma conotação pejorativa, refere-se a algo que é ruim, que precisa ser evitado. Nesta ótica, os que cometem erros devem ser punidos, receber castigos. “Essa tradição social influenciou nos paradigmas educacionais, os quais, por sua vez, interferiram na maneira de a escola interpretar os erros dos alunos, referentes à aquisição de conhecimentos” (Lorenzato, 2008, p. 49).

Ambrosio (2015, p. 99) afirma que “depois da segunda metade do século XX, com as mudanças ocorridas no paradigma de compreensão da ciência, esta perspectiva sobre o erro começou a ser superada”. Talvez esteja havendo aqui, certa generosidade por parte da autora. Consideramos que reflexões distintas destas começaram a ser realizadas. Na atualidade, o erro ainda continua sendo pensado como algo a ser evitado por uma parcela significativa de professores.

A análise de erros em quase todas as pesquisas sobre a temática é apresentada como uma ferramenta importante para a aprendizagem. Isto ocorre quando o professor analisa o que o aluno produz na escrita, conferindo os passos percorridos, as estratégias utilizadas e onde apresentou dificuldades.

Com o objetivo de analisar a visão que professores de matemática de turmas de recuperação apresentam acerca de erros cometidos pelos alunos, Ambrosio (2015) realizou entrevistas semiestruturadas, partindo do fato teórico de que o erro faz parte do processo de aprendizagem. A autora afirma que seus resultados mostraram que a maioria expressiva dos professores participantes não compreendem o erro como parte do processo de aprender e o apontam como um sinal de que não houve aprendizagem pelo aluno.

Cury & Silva (2008) em uma experiência com análise de erros e resolução de problemas, realizada com alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública,

metodologicamente propuseram que os alunos criassem problemas sobre números decimais, considerando imagens apresentadas, e resolvessem outros que contemplavam valores monetários. As autoras concluíram que os alunos mostraram diferentes formas de trabalhar com decimais e também possibilitou conhecer as dificuldades que eles encontram para resolver problemas e realizar cálculos com decimais.

Chot, Góes & Melo (2014) analisaram os erros cometidos por 140 alunos do 8º ano na resolução da prova da OBMEP do ano de 2013, utilizando a metodologia de análise de conteúdo. Os autores concluíram que a maioria dos alunos sentiram dificuldades na resolução das questões em decorrência de dificuldades na compreensão dos enunciados e por não compreender os conteúdos envolvidos nas questões.

Mesmo sendo realizadas em condições e circunstâncias diferentes, a pesquisa de Cury & Silva (2008) guarda semelhanças nos resultados com a pesquisa de Chot, Góes & Melo (2014). Ambas apontam que houve a descoberta das dificuldades que os alunos apresentam em relação ao conteúdo.

A partir de uma verificação de 902 dissertações ou teses defendidas em cursos de pós-graduação da área de ensino de ciências e matemática (Cury, 2013), com o objetivo de aprofundar análise de erros ou dificuldades de alunos e professores na resolução de questões matemáticas, encontrou 39 estudos que tratam sobre erros, dificuldades ou obstáculos. O que a autora propõe ao final é a necessidade da inclusão da análise de erros, tanto nos cursos de formação inicial, quanto na formação continuada de professores.

Kliemann & Dullius (2017) pesquisaram com o objetivo de analisar os erros apresentados por alunos do 5º ano do ensino fundamental quando estão interpretando e resolvendo problemas. Foram realizados três encontros em seis escolas e propostas questões retiradas da Prova Brasil de anos anteriores, com a finalidade de diagnosticar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos. Ao final de cada encontro, foi feita uma análise dos erros cometidos acompanhada de classificação em categorias distintas. As autoras concluíram que a maioria dos alunos atendidos obteve sucesso na resolução dos problemas propostos, e quando o erro aconteceu relacionou-se à dificuldade de interpretação.

Castanho (2015) analisou respostas dos alunos em provas aplicadas por seus professores em turmas do 6º ano do ensino fundamental de escolas públicas, classificando-os e agrupando-os. A partir dos erros mais comuns cometidos pelos alunos, foram elaboradas estratégias e aplicada uma nova prova, observando o impacto sobre a aprendizagem, com base nos resultados foram realizadas oficinas com os professores dos anos anteriores ao 6º ano. A

autora da pesquisa acredita que os resultados desejados foram alcançados com uma nova atitude dos professores e aprendizagem pelos alunos.

3. Aspectos Metodológicos

O presente estudo é realizado por meio de uma abordagem qualitativa. Os participantes da pesquisa foram cinco professores de escolas públicas, três fazendo parte do corpo docente da rede pública estadual e dois da municipal. Sendo que todos os professores ensinam nos anos finais do ensino fundamental, por este motivo tomamos por satisfeito essa quantidade de participantes para à pesquisa.

A produção do material empírico se deu através de entrevistas estruturadas, de acordo com Oliveira (2011, p. 36), “as entrevistas estruturadas são aquelas nas quais as questões e a ordem em que elas compõem são exatamente as mesmas para todos os respondentes”. As perguntas seguiram uma mesma ordem para todos os entrevistados, sendo posteriormente transcritas para a análise. De acordo com Pereira e *et al* (2018, p. 67), “os métodos qualitativos são aqueles nos quais é importante a interpretação por parte do pesquisador com suas opiniões sobre o fenômeno em estudo. Neles a coleta de dados muitas vezes ocorre por meio de entrevistas com questões abertas”.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.200), “a investigação qualitativa envolve pegar nos objetos e acontecimentos e levá-los ao instrumento sensível da sua mente de modo a discernir seu valor como dados”. Para os autores, neste momento que se percebe a razão pelo qual o objetivo foi escolhido, de modo que afetará o potencial valor do que se quer estudar, bem como julgar quais dados utilizar e quais descartar quando apresentados valores duvidosos.

Houve a necessidade para fins de alcançarmos o objetivo da pesquisa a realização de cinco perguntas, todas elencadas na seguinte ordem: pergunta 1: o que você pensa sobre o erro do aluno quando está resolvendo uma atividade matemática? Pergunta 2: na sua opinião, como o professor de matemática deve agir diante do erro do aluno? Pergunta 3: em relação ao fator psicológico, os alunos podem ficar nervosos em momentos de avaliação, como ver essa situação? Pergunta 4: quais as contribuições que o erro do aluno quando está resolvendo uma atividade matemática pode oferecer? E por último, pergunta 5: você utiliza alguma estratégia em especial quando o aluno comete o erro?

Portanto para se fazer pesquisa deve-se ter um objetivo, assim a metodologia nos fornece os caminhos a serem trilhados a fim de obter os conhecimentos necessário para comprovar e verificar se os objetivos foram ou não alcançados. Para Sampieri e *et al*, (2013,

p. 30), “a pesquisa é um conjunto de processos sistemáticos, críticos e empíricos aplicado no estudo de um fenômeno”. Assim, a pesquisa buscou solucionar seu problema obedecendo um conjunto de processos sistêmicos de modo utilizamos procedimentos necessários para buscar responder os anseios da pesquisa.

Nesta pesquisa, analisamos como o professor de matemática percebe o erro do aluno. Para facilitar o processo de análise dos dados e de compreensão do leitor, denominamos os professores participantes da pesquisa com a seguinte abreviação: P1, P2, P3, P4 e P5. Nem todas as respostas dos participantes foram mencionadas, pois devido a semelhança escolhemos as mais adequadas para à análise, não obedecendo a ordem das abreviações dos participantes, e sim, a qualidade de suas respostas para fins de uma melhor condução da análise, começando da pergunta um até a cinco.

4. Análise dos Dados

Tomamos a resposta de P4, quando perguntado o que pensa acerca do erro do aluno quando está resolvendo atividades matemáticas, pois sua resposta se enquadra para à análise desta primeira pergunta, veja o que ele respondeu:

Inicialmente temos uma ideia de que a matemática vai de tentativa, enquanto o aluno está errando a princípio pode se caracterizar em algo bom, pois esse erro fará com que ele continue tentando até ele chegar no resultado esperado. Então quanto mais ele errar, possa ser que esse erro instigue o aluno para a busca do acerto ou possa desmotivá-lo, deixando de lado a questão e assim venha a desistir do problema. Então esses dois aspectos, os professores devem refletir como associar um ao outro de modo que seja um auxílio, já que o aluno não deve ficar submetido apenas ao erro, ou seja, ele também tem que ir em busca do acerto (P4).

Podemos perceber no relato do professor P4, que ele aborda dois aspectos, que segundo ele pode ocorrer quando o aluno erra. O primeiro, faz menção a parte negativa do erro, que por sua vez está associado ao fracasso do aluno. No segundo aspecto, o professor acredita que o aluno pode se sentir estimulado para resolver a atividade, ou problema solicitado.

O fato é que os alunos não querem errar, muitas das vezes acabam sentindo-se desmotivados quando o erro acontece, no ensino tradicional ele deve ser evitado de modo que estejam sempre em busca da perfeição, tendo a nota como seu principal objetivo. Segundo Spinillo e *et al* (2014, p. 3), “para muitos, os erros devem ser eliminados, pois são comportamentos que sinalizam o fracasso e indicam a ausência do conhecimento matemático”.

Porém, o professor P4 não demonstra ter essa prática, pelo menos consideramos isso pelo fato de como pensa acerca do erro do aluno, apesar de ficar evidente que lhe falta suporte teórico em como utilizar estratégias que ajude efetivamente com o erro do aluno, mas consegue ter a percepção que o erro tem seu lado bom.

Em relação ao segundo aspecto, percebemos que para P4 o erro pode até ser caracterizado como algo positivo, apesar de limitar-se à utilização apenas da técnica de tentativa e erro para combater o fracasso do aluno, não buscando a reflexão, o debate e entre outras estratégias para ajudar os alunos acerca desses erros. Por outro lado, o P4 relata que os professores devem refletir como relacionar estes dois aspectos, ou seja, o aluno não deve estar preparado somente para o acerto, deixando que o erro tenha seu papel no processo de ensino e aprendizagem. Para Salsa (2017, p. 92), “o erro deveria se constituir em um motivo a mais para reflexão e análise sobre os processos que permeiam a construção do conhecimento do aluno, promovida pela ação pedagógica do professor”.

Perguntamos aos entrevistados como o professor de matemática deve agir diante do erro do aluno? Vejamos o que o participante P3 relatou:

Na minha opinião, a gente como professor na medida que o aluno apresenta o primeiro erro diante da resolução de um problema, a gente vai investigar onde foi que veio, quais os conteúdos que eles necessitavam para resolver a questão. E daí procurar sanar essas dificuldades de conteúdos prévios que ele ainda não tem domínio, então dessa forma devemos utilizar o erro pra reforçar a base que eles não tiveram e trazer essa revisão de forma concreta, mostrando o passo a passo de uma resolução de uma questão, onde foi que ele cometeu o erro, assim ele se sentindo valorizado sabendo que o professor está junto, próximo a ele com intuito de ajuda-lo (P3).

O participante P3 relata que o professor deve investigar de onde veio o erro. Porém, percebemos que ele cita apenas um fator de onde provavelmente esse erro possa ter vindo, que foi a falta de conhecimentos prévios dos alunos, este bastante importante e sempre presente nas análises didáticas dos erros.

Ter conhecimentos a respeito do processo de resolução de um problema é essencial, pois quando o erro aparece nos possibilita compreender o porquê de ter ocorrido. Para Santos Júnior & Barboza (2020, p. 154), “compreender o porquê do erro é fundamental para a ação do professor de matemática em sala de aula. Os caminhos escolhidos pelo aluno precisam ser identificados pelo professor e levados em consideração”.

O erro do aluno está diretamente associado como os professores encaram-no, o docente tem o papel de escolha de qual caminho deve seguir, assim os alunos dependem muito acerca de como o professor pensa a respeito dele, isso pode influenciar diretamente de como o aluno vai encarar o erro.

Cabe ressaltar que outros fatores podem estar ligados ao erro do aluno, como fator psicológico, o nervosismo em momentos de prova acaba desestruturando o aluno que muitas das vezes sabe do conteúdo. Outro fator está ligado ao professor em suas explicações, ou até mesmo na formulação da atividade, que pode ter sido mal elaborada. Segundo Spinillo e *et al* (2016),

Como destacado, seja no contexto da avaliação do conhecimento matemático, seja no contexto do ensino e da aprendizagem, em geral os pesquisadores, ao interpretarem os erros estão atentos tanto ao ponto de vista psicológico quanto ao didático. Estariam os professores também atentos a isso? Como interpretam os erros dos alunos? (Spinillo, *et al*, 2016. p. 1192).

Em busca de compreender a percepção dos entrevistados em relação ao fator psicológico dos alunos em momentos de avaliação, indagamos a todos sobre este aspecto, vejamos o que P1 relatou:

Durante as aulas envolvendo exercícios ou resolução de problemas os alunos conseguem desenvolver bem o conteúdo, porém durante a prova aparentemente esquecem o que tinham aprendido e isso acontece com bastante frequência. Eu acho que essa parte psicológica do aluno deve ser mais trabalhada durante as aulas, de modo que estejam preparados não somente para as avaliações internas, mas também as externas (P1).

Diversos participantes percebem que de fato, muitos alunos expressam nervosismo em momentos de avaliação. O professor P1, relata que nos momentos de resolução de problemas durante as aulas os alunos conseguem compreender de forma efetiva os conteúdos trabalhados. Porém, P1 relata que em momentos de avaliação os alunos esquecem o que tinham estudado, o que ocorre com bastante frequência.

O professor deve estar sempre atento a este aspecto, os alunos criam expectativas em relação as possíveis notas que poderão obter ao final da realização de uma prova, o participante P1 ainda ressalta a importância do professor trabalhar com mais frequência esse fator em sala de aula, inclusive de modo que os alunos estejam também preparados para as avaliações externas. De acordo com Gusmão e Emerique (2000, p. 5), “o processo avaliativo em matemática vem sendo considerado um dos fatores que tem contribuído para que o erro assim seja concebido, ao utilizar-se de meios classificatórios.

Pensando em possíveis contribuições que o erro do aluno pode fornecer, fizemos a seguinte pergunta aos participantes: quais contribuições o erro do aluno pode oferecer ao resolver uma atividade matemática? Vejamos o relato do professor P1:

O erro do aluno contribui bastante para o professor, pois ao analisar o erro inicial de um determinado aluno o docente pode generalizar para uma maior quantidade de alunos e categorizá-los para que possa evitar uma série de possíveis erros semelhantes. A partir do erro aluno o professor pode auto avaliar-se, analisando se sua metodologia está sendo eficaz, caso contrário, pode mudá-la, inserindo uma nova metodologia para auxiliar no ensino, por exemplo: o uso de tecnologias, jogos matemáticos, entre outras. Algo que seja mais atraente para o aluno de modo que diminua a incidência de erros (P1).

Podemos perceber que o professor P1 encara o erro de modo que possa contribuir tanto com o discente quanto o docente, apenas dois professores tiveram essa percepção, os outros em seus relatos frisaram que o erro pode contribuir apenas com os discentes.

Para P1, a análise dos erros é uma forma de categorizá-los, com isso observa todos os erros que contém certa semelhança, com propósito de externar para a maior quantidade de alunos possíveis, abrangendo as possíveis dúvidas e dificuldades deles. Com isso, para P1 é possível evitar uma série de erros contendo as mesmas características.

Categorizar os erros é uma proposta interessante, o professor saberá quais os caminhos percorridos pelo aluno no processo de resolução. Por outro lado, os discentes ficam sabendo em que momento erraram, e assim podem refletir e compreender determinada falha, por meio do professor. Segundo Cury (2018),

Um texto matemático produzido por um aluno – uma demonstração de um teorema, uma solução de um problema ou uma dissertação sobre determinado tópico – pode ser analisado, com base em procedimentos sistemáticos, para inferir conhecimentos sobre as formas com que aquele estudante construiu um determinado saber matemático (Cury, 2018. p. 64-65).

Para P1, o erro do aluno pode contribuir também com o docente, de modo que possa refletir sobre sua metodologia se está surtindo efeito, de modo que possa realizar uma auto avaliação. Percebe-se que existe uma preocupação em buscar o melhor para o discente, pois para amenizar a ocorrência do erro o professor P1 sugere a busca de metodologias diferenciadas de forma que seja atrativa para os alunos. Tal relato, é um indício que ele conhece a teoria acerca da análise dos erros.

E em busca de saber que metodologias diferenciadas o professor utiliza, fizemos a seguinte pergunta: você utiliza alguma estratégia especial quando o aluno comete um erro? Vejamos o que relata o professor P2:

Uma delas é pedir pra que o aluno não apague o erro do caderno porque ele verá qual caminho ele fez para chegar a resposta correta, passando por vários obstáculos para poder chegar a resposta do problema ou do exercício de fixação. Assim, o aluno terá um novo olhar para o seu erro, ele verá que o erro pode acontecer, diferentemente outros professores mostram que o erro não deve acontecer (P2).

O professor P2, utiliza uma estratégia interessante que é pedir para que os alunos não apaguem seus erros, ao corrigir uma atividade o professor tende a ir ao quadro negro para as correções sem observar quais erros os alunos cometeram, e quando o aluno começa a verificar tais correções ou até mesmo antes delas, ao observar a resolução de um colega de sala e verifica que cometeu erros, sua primeira atitude é apagar. Esse fato não contribui em nada para a aprendizagem do aluno, por isso o docente é essencial para ajudar na reflexão que o

aluno faz, que o erro deve ser observável e não excluído sem que o aluno tenha compreendido os motivos que contribuíram para tal equívoco. O que afirmam, Gusmão & Emerique (2000),

O erro pode ser fonte de tomada de conhecimento, podendo levar o sujeito a modificar seus esquemas; e o que os conceitos básicos da abordagem piagetiana levam-nos a crer. Assim, para o erro desempenhar esse papel (de tomada de consciência), é preciso tornar o erro observável (Gusmão & Emerique, 2000, p. 7).

Portanto, a observação do erro do aluno não deve ficar intrínseco somente ao professor, sendo assim é de responsabilidade docente em fazer com que o aluno tome consciência do que gerou determinado erro. Porém, tornar o erro observável para o aluno não é tarefa simples, requer esforços por parte do professor em buscar estratégias e metodologias diferenciadas de modo que possa ajudar.

Outras estratégias foram mencionadas para ajudar o aluno na reflexão sobre o erro, como podemos observar no relato do professor P5, abaixo:

Sim! Sempre procuro trazer o dia a dia deles para as questões em si, nos erros que eles cometem, sempre procuro é... uma estratégia é... trazendo alguma coisa da convivência deles. Trago alguns jogos, por exemplo: fração como eles tem muitas dificuldades, aí tem um jogo de fração e trago pra eles (P5).

Para P5, sua estratégia é trazer situações voltadas para a realidade do aluno. Percebemos que é uma maneira pra prevenir o erro, e não algo estratégico para ser realizado depois que o erro aparece, pois os alunos podem errar ao resolver uma atividade contextualizada com sua realidade, apresentando dificuldades no conteúdo matemático abordado, o que acreditamos é que questões envolvendo a realidade do aluno não garante por si só, que eles deixariam de ter obstáculos. E o que fazer depois que esse aluno cometer um erro?

O professor P5 sugere uma solução, logo em seguida, para a pergunta formulada, que é a utilização de jogos matemáticos para os alunos superarem suas dificuldades. A utilização dos jogos no processo de ensino e aprendizagem tem sido aceita, pois, o lúdico é algo que os alunos se interessam bastante. Para Cury & Kozen (2007, p. 113), “o uso de jogos no ensino tem vantagens para professores e alunos. Para os primeiros, há a possibilidade de analisar o

desempenho dos estudantes na resolução de uma questão, verificando seu raciocínio lógico detectando os erros cometidos”.

Os outros participantes da pesquisa relataram que as estratégias utilizadas para amenizar as dificuldades dos alunos estão mais voltadas aos exercícios de fixação, para eles a repetição desses exercícios é o ideal. Vejamos o que o professor P3 diz fazer:

Eu gosto sempre de fazer atividades relacionadas aos conteúdos, no caso com os conteúdos mais simples que poderiam ajudar na resolução de determinada questão. E fazer exercícios de fixação, ajudando o aluno mais de perto a resolver a questão para os alunos entenderem os conteúdos mais simples que ele não tinha conhecimento e assim os rendimentos ficam bem melhores (P3).

P3 considera que o problema se resolve apenas na resolução de exercícios de fixação, essa estratégia de repetição atividades é característico da prática do ensino tradicional, diferente dos demais professores que buscam outras estratégias metodológicas diferentes.

Essa estratégia que P3 menciona pode até trazer algum resultado momentâneo porque ela facilita a memorização de algoritmos, entretanto com o passar do tempo o aluno vai esquecendo o que a priori tinha “aprendido”, por não ter ocorrido a internalização dos conceitos matemáticos de forma efetiva, não provocando uma certa mudança no aluno acerca dos seus erros. O que mais nos chamou a atenção foi que estratégias como reflexão, discussão, análise didática dos erros, entre outras, não foram mencionadas por nenhum participante da pesquisa. Torre (2007) afirma que,

Deve-se conseguir uma mudança nos processos de aprendizagem do sujeito. A aprendizagem e formação foram descritas por nós em termos de mudança. Enquanto esta não acontece, não há uma aprendizagem realmente significativa. É, portanto, a consciência do sujeito dos seus erros o que contribuirá para eliminá-los. A correção por si só não introduz mudanças no sujeito, enquanto este não refletir sobre seus erros (p. 138).

Analisar os erros dos alunos não é simplesmente encontrá-los e corrigir, esse processo para que se torne uma prática efetiva, deve obedecer a um certo rigor, de modo que tenha um objetivo a ser alcançado. A maioria dos professores de matemática deveria se aprofundar sobre essa temática, para proporcionar através dos erros dos alunos novas oportunidades de aprendizagem.

5. Considerações Finais

A construção de uma prática pedagógica atenta ao que acontece na sala de aula em seus diversos detalhes, continua sendo um desafio posto aos educadores. Compreender causas e motivações do erro do aluno constitui-se num dos pilares que pode ajudar a melhorar o processo de ensinar do professor e a aprendizagem do aluno.

Os dados desta pesquisa apontam que temos professores que apresentam uma compreensão da potencialidade que uma atuação na sala de aula, considerando a perspectiva de investigar o erro e considerá-lo como algo que faz parte do processo de aprendizagem do aluno, pode proporcionar para o processo de construção do conhecimento.

Os outros professores participantes desta pesquisa se dividem entre aqueles que apresentam uma compreensão intermediária sobre o erro do aluno e aqueles que mostram a ausência na prática pedagógica a possibilidade de realizar alguma análise de erro. Perdura uma prática de ensino tradicional. Alguns professores adotam a prática de realizar exercícios com conteúdo mais simples como sendo uma atitude que ajude o aluno, porém essa prática não ajuda na compreensão do aluno acerca do erro que cometeu, e a contribuição para a aprendizagem é limitada ou inexistente.

Parece difícil ao professor levar o aluno a uma reflexão sobre o erro que comete e passar a encará-lo como algo inevitável, que faz parte do processo de aprender. Para ampliar a possibilidade de que isto ocorra, é necessário a inclusão de discussão da temática nos cursos de formação inicial e continuada de professores.

É de suma importância investigar essa temática seja em qualquer aspecto, tanto na percepção do aluno quanto do professor. Esta última, ao qual foi abordado nessa pesquisa tem seu papel relevante no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Vale apenas salientar que outras pesquisas podem ser feitas sobre o tema, principalmente na formação inicial, pois devemos nos preocupar acerca do erro do aluno desde essa fase acadêmica até a pós-graduação. Outra pesquisa que pode ser feita é em relação ao currículo nas instituições de formação de professores, quantas destas instituições disponibilizam disciplinas específicas sobre essa temática? São questões que precisam ser debatidas e pesquisadas, para que haja um avanço na conscientização que o erro do aluno tem seu papel positivo.

Referências

Ambrosio, A. C. S. (2015). A perspectiva sobre o erro dos alunos de professores de matemática da recuperação intensiva: algumas considerações. *Colloquium Humanarum*, Presidente Prudente(SP), 12(3), 97-105. Recuperado: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ch/article/view/1412/1538>

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto editora.

Castanho, S. B. (2015). Análise de erros no ensino fundamental: uma transição do 5º para o 6º ano. Dissertação Mestrado). *Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física*. Universidade Federal de Santa Maria – RS. Recuperado: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6758/CASTANHO%2c%20SIMONE%20BRAGA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cury, H. N., & Silva, P. N. (2008). Análise de erros em resolução de problemas: uma experiência de estágio em um curso de licenciatura em matemática. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 1(1), 85-97. Recuperado: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/226/199>

Cury, H. N. (2013). Uma proposta para inserir a análise de erros em cursos de formação de professores de matemática. *Educação Matemática Pesquisa* (São Paulo), 15(3), 547-562. Recuperado: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/16693/pdf>

Cury, H. N. (2018). *Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos*. Belo Horizonte: Autêntica.

Cury, H. N., & Kozen, B. (2007). Uma aplicação de jogos na análise de erros em educação matemática. *REVEMAT*, 2(6).

Gusmão, T. C. R. S., & Emerique, P. S. (2000). Do erro construtivo ao erro epistemológico: um espaço para emoções. *Bolema*, 13(14). Recuperado: <file:///C:/Users/Pedro/Downloads/10634-Texto%20do%20artigo-56699-1-10-20150918.pdf>

Kliemann, G. L., & Dullius, M. M. (2017). Análise de erros na resolução de problemas matemáticos. *Amazônia/Revista de Educação em Ciências e Matemática*, 13(28), 166-180. Recuperado: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4197/4605>

Lorenzato, S. (2008). *Para aprender Matemática*. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados.

Nagy, M. C., & Buriasco, R. L. C. (2008). A análise da produção escrita em matemática: possível contribuição. IN: Buriasco, R. L. C. (Org.). *Avaliação e educação matemática*. Recife: SBEM.

Oliveira, M. A. (2017). Palavra de Ordem em Aula de Matemática: o erro e a besteira. *Bolema*, Rio Claro (SP), 31(58), 629-641. Recuperado: <https://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n58/0103-636X-bolema-31-58-0629.pdf>

Oliveira, M. F. (2011). *Metodologia científica: Um manual para a realização de pesquisas em Administração*. Catalão: UFG.

Pereira, A. S., & et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Santa Maria: UFSM.

Santos Júnior, J. F., & Barboza, P. L. (2020). Discurso de estudantes do 7º período de licenciatura em matemática acerca do erro de alunos resolvendo atividades matemáticas. IN: Gonçalves, F. A. M. F. *Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas*. Ponta Grossa: Atena. Doi 10.22533/at.ed.71320020414

Shot, V. C., Góes, A. R. T., & Melo, J. C. (2014). Análise de erros de questões da prova da OBMEP resolvidas por alunos de 8º ano e 8ª série. *XX EREMAT SUL – Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul*. Recuperado: https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/RE_Chott_07194369907.pdf

Salsa, I. S. (2017). A importância do erro do aluno em processos de ensino e de aprendizagem. *REMATEC*, 12(26). Recuperado: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/112/87>

Sampieri, R. H., & et al. *Metodologia da pesquisa*. Porto Alegre: Penso.

Spinillo, A. G., et al. (2016). Como professores e futuros professores interpretam erros de alunos ao resolverem problemas de estrutura multiplicativa? *Bolema*, 30(56). Recuperado: <file:///C:/Users/Pedro/Downloads/10176-Texto%20do%20artigo-63502-1-10-20161102.pdf>

Spinillo, A. G., et al. (2014). O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso? *Boletim Gepem* (online), 64. Recuperado: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/gepem.2015.005>

Torre, S. L. (2007). *Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança*. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

José Ferreira dos Santos Júnior– 50%

Pedro Lucio Barboza – 50%