

## O ESTUDO DO ERRO EM MATEMÁTICA: O QUE PENSAM OS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS?

Rosineide de Sousa Jucá<sup>1</sup>

**Resumo:** A importância da análise dos erros que os alunos cometem em matemática tem sido discutido em vários estudos, como os de La Taille (1997), Pinto (2000), Cury (2004), Brousseau (2004), De la Torre (2007), tais estudos colocam que os erros dos alunos, além de servir para dar pistas para o professor de como o processo de aprendizagem está se desenvolvendo, também serve como uma autoavaliação das práticas docentes. Assim, o objetivo deste trabalho é investigar como os professores que atuam nos anos iniciais lidam com os erros dos alunos em matemática. Para tal, a metodologia escolhida foi a pesquisa descritiva, no qual, por meio de um questionário, consultamos 48 professores que atuam nos anos iniciais nas escolas públicas de Belém do Pará. Os resultados apontaram que os professores justificam como uma das causas do erro as escolhas metodológicas de ensino e que uma das funções do erro é permitir a autoavaliação do professor e do aluno. Os professores lidam com o erro do aluno por intermédio de correções e de comentários, de análise e de investigação dos erros para saber as causas, e apontaram que o erro pode ser uma estratégia didática que isso possibilitaria ao aluno aprender com seus erros.

**Palavras-Chave:** Educação Matemática; Análise de Erros; Ensino e Aprendizagem; Professores dos Anos Iniciais.

### THE STUDY OF ERROR IN MATHEMATICS: WHAT DO THE TEACHERS OF THE EARLY YEARS THINK?

**Abstract:** The importance of analyzing the errors that students make in mathematics has been discussed in several studies, such as those by La Taille (1997), Pinto (2000), Cury (2004), Brousseau (2004), De la Torre (2007) such studies point out that students' mistakes not only serve to give clues to the teacher as to how the learning process is developing, it also serves as a self-assessment of teaching practices. Thus, the objective of this work is to investigate how teachers who work in the early years deal with students' mistakes in mathematics. For this, the methodology chosen was descriptive research, in which, through a questionnaire, we consulted 48 teachers who work in the early years in public schools in Belém do Pará. The results showed that teachers justify the methodological choices of one of the causes of error. teaching, and that one of the functions of the error is to allow the self-assessment of the teacher and the student. Teachers deal with student error through corrections and comments, analysis and investigation of errors to find out the causes. And they pointed out that the error can be a didactic strategy and that this would allow the student to learn from his mistakes.

**Keywords:** Mathematical education; Error analysis; Teaching and learning; Teachers of the early years.

<sup>1</sup> Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora da Universidade do Estado do Pará (Uepa) e da Secretaria de Educação do Estado do Pará (Seduc/PA). E-mail: [rosejuca@gmail.com](mailto:rosejuca@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1386-3388>

## 1 INTRODUÇÃO

Os estudos sobre o erro dos alunos têm trazido contribuições importantes para o processo de ensino, aprendizagem e avaliação em matemática, pois apontam a utilização desse erro como uma estratégia didática que possibilitaria, de forma significativa, a aprendizagem do conhecimento matemático pelo aluno. Del Puerto, Minnaard e Seminara (2004) colocam que na atualidade o erro é considerado parte inseparável do processo de aprendizagem, e que os estudos em Educação matemática sugerem diagnosticar e tratar seriamente os erros dos alunos, discutir com eles suas concepções erradas e apresentar situações matemáticas que os permitam reajustar ideias.

Em se tratando do processo avaliativo, a análise do erro é privilegiada em uma avaliação de caráter formativa, pois os alunos teriam a possibilidade de refletir sobre seus erros e consolidar a aprendizagem. Ao contrário, dentro de uma avaliação tradicional somativa, classificatória e excludente, o erro é visto como algo inútil e negativo que não tem nenhuma função, apenas serve para apontar o que ele não aprendeu do que foi ensinado e, conseqüentemente, seu fracasso. Nas palavras de Hoffman (2005) na visão tradicional de avaliação, a classificação do aluno se dá a partir do processo corretivo, ou seja, decorrentes da contagem de acertos e erros em tarefas.

Na colocação de Pinto (2000), estudar os erros, tendo em vista o êxito escolar, requer, prioritariamente, uma análise mais fina de sua produção a partir de uma reflexão que os considere como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem: no ensino, que os erros sejam usados como uma estratégia didática pelo professor, e na aprendizagem, como momentos de reflexão e reorientação desses erros pelo aluno. Assim, para De la Torre (2007), a pesquisa sobre os erros na aprendizagem pode nos proporcionar o elo perdido entre as teorias cognitivas, tão atuais, e a prática da aula, tão necessitada de proposições concretas.

Nesse sentido, é importante que o professor conheça as concepções do erro em diferentes perspectivas teóricas para compreender como o erro é tratado no contexto escolar e buscar novas alternativas de lidar com os mesmos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é investigar como os professores que atuam nos anos iniciais lidam com os erros dos alunos em matemática.

## 2 OS ESTUDOS SOBRE ANÁLISE DE ERROS

Os estudos sobre análise de erros têm despontado no âmbito nacional e internacional e apontam para a importância de se utilizar os erros dos alunos como uma alavanca para o processo de ensino e aprendizagem. Autores como La Taille (1997), Pinto (2000), Del Puerto, Minnaard e Seminara (2004), Brousseau (2004), Cury (2004), De La Torre (2007), entre outros, mostram a importância das pesquisas sobre o erro para o processo educacional, visto que é percebido pelos pais, professores e alunos como algo negativo que dificulta o processo de ensino e de aprendizagem e que por isso deve ser evitado.

No modelo tradicional de ensino de matemática, os professores, após a exposição dos conteúdos, passam problemas ou exercícios matemáticos para os alunos e depois fazem no quadro as correções. Os alunos por sua vez, observam passivos as correções, apagando suas respostas erradas no caderno e copiando as corretas, sem ao menos tentarem entender o motivo de seu erro. Nesse tipo de ensino, o erro, muitas vezes, é encoberto pelo aluno e desprezado pelo professor, além de não ter espaço para o debate, não tem contribuição para a aprendizagem do aluno. Assim, o erro é associado, frequentemente, a resultados negativos.

De La Torre (2007) fala de duas pedagogias relativas ao erro: a *pedagogia do êxito* e a *pedagogia do erro*. A primeira defende que o fracasso desanima o aluno e prejudica sua aprendizagem; dessa forma, é preciso favorecer o êxito evitando-se, assim, o erro. A segunda, defende que é preciso avaliar o que o aluno já sabe e analisar, por meio do erro, o que falta para melhorar. Nesses termos, o erro é considerado como uma condição que acompanha todo o processo de melhora, como um elemento construtivo e inovador. Portanto, pode-se perceber que a pedagogia do êxito tem o erro como algo negativo e a pedagogia do erro como algo positivo.

Essas duas pedagogias podem ser explicadas por diferentes perspectivas teóricas. De La Torre (2007) e Pinto (2000) falam das concepções do erro, tais como: a perspectiva behaviorista, a piagetiana, a sociológica, a epistemológica, da Teoria das Situações Didáticas e dos Campos Conceituais. Essas concepções mostram o tratamento dado ao erro no contexto escolar.

Na concepção behaviorista ou condutivista skinneriana, os erros são vistos como fracasso e devem ser evitados a qualquer custo; como subproduto negativo da aprendizagem, é preciso reduzir ao máximo sua aparição. Assim, uma forma de evitá-lo seria fazer muitos exercícios na escola e em casa sobre um determinado conteúdo de uma matéria escolar (DE LA TORRE, 2007); observa-se tal concepção nos livros didáticos e nas práticas dos professores de matemática.

Para Pinto (2000), na perspectiva sociológica, o erro tem um caráter construtivo, nesse caso as relações sociais, nas quais a aprendizagem se desenvolve, desempenham um papel importante, pois as falhas não são resultado de uma aprendizagem deficiente, mas da relação social em que se desenvolve. “Libertar o erro do aluno requer não apenas que o professor preste atenção ao erro, mas também ao aluno” (PINTO, 2000, p.63). Nessa perspectiva, o erro ao ser visto como um meio de construção do conhecimento pelo professor, pode colaborar não somente para a aprendizagem dos alunos, mas também para a sua relação consigo mesmo e para o crescimento de sua autoestima, levando o aluno a ter mais segurança nas decisões que toma, sem medo de errar.

Na visão construtivista piagetiana, o erro tem uma função inovadora, pela ênfase que dá à sua importância no desenvolvimento da inteligência humana em que, nem sempre, eles são falta de conhecimento, mas podem ser uma estratégia para se livrar de uma situação que lhes é imposta. La Taille (1997, p.31) aponta que “o erro deve merecer um trato pedagógico mais rico do que sua

simples condenação sumária, como tornar relativo seu valor como produção dos alunos”. Para tal, apresenta alguns pontos da teoria piagetiana como a assimilação, a acomodação, a equilibração e a regulação e traz reflexões relacionadas ao papel do erro em cada uma dessas etapas; assim, os erros seriam produzidos como resultado dos conflitos cognitivos que os sujeitos vivem no esforço para se adaptarem a novas situações.

Pinto (2000) destaca os níveis de relação do aluno com o erro, segundo a teoria psicogenética:

Nível A: o aluno é indiferente ao erro. Ele faz a correção no caderno mais não sabe por que errou.

No nível B: o erro é percebido pelo aluno como algo que precisa ser retificado. Ele causa inquietação, mas não chega a desestruturar os esquemas anteriores. A criança faz novas tentativas, mas não consegue superar o erro sozinha.

No nível C: o erro é um observável. O aluno tem consciência que errou, e porque errou. Ele não precisa de ajuda externa, em geral conclui seu trabalho sozinho (PINTO, 2000, p. 146).

Esses níveis apontam o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos e colaboram para que o professor compreenda como está o processo de aprendizagem e possa intervir no momento adequado para ajudá-los, levando-os a refletir sobre os motivos que os conduziram a cometer tais erros. De La Torre (2007) propõe que:

[...] o professor pode-se valer do erro em outros sentidos, como: analisando as causas do erro, adotando uma atitude compreensiva, propondo situações ou processos para que o aluno descubra as suas falhas, utilizando-o como critério de diferenciação de processos de aprendizagem (DE LA TORRE, 2007, p. 16).

Para além de uma atitude apenas de correção das tarefas realizadas pelos alunos em sala ou nas avaliações, na qual aponta seus acertos e erros, o professor precisa orientar os educandos de tal forma que o erro se torne observável para eles, no entanto, não basta o aluno ficar sabendo que errou, ele deve ter acesso a qualidade de seu erro; mas tornar o erro observável nem sempre é fácil e pede muita criatividade pedagógica por parte dos professores (LA TAILLE, 1997).

Nesse sentido, é importante que o professor, nas correções das atividades de sala de aula, possa mostrar e discutir com os alunos seus erros para que tais erros se tornem compreensíveis e possam ser superados. Sendo assim, eles podem ser um caminho para o professor repensar suas estratégias didáticas e, para os alunos, um meio de aprendizagem e de desenvolvimento, pois, por meio dos erros, os alunos podem compreender o motivo que os levaram a errar (PINTO, 2000).

Na opinião de Cury (2004), o erro se constitui como um conhecimento, é um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre suas respostas. É nesse

questionar o erro que os alunos começam a construir seus conhecimentos, pois passam a pesquisar novos caminhos que os levem ao acerto.

Na perspectiva epistemológica, os erros são considerados obstáculos epistemológicos e são originados por um conhecimento anteriormente construído, que agora serve de entrave para a construção de um novo conhecimento; assim, Brousseau (2004), ao discutir sobre a epistemologia do erro em matemática, coloca que:

Os erros produzidos pelo mesmo sujeito são interligados por uma fonte comum. Uma forma de saber, uma concepção característica, coerente se não correta, um “conhecer” anterior que tem sido bem-sucedido ao longo de um domínio-ação. Tais erros não são necessariamente explicáveis. O que acontece é que não desaparecem de uma vez; eles resistem, persistem e, então, reaparecem (BROUSSEAU, 2004, p. 121).

Na colocação de Brousseau (2004), os erros nem sempre são frutos da ignorância, mas de uma compreensão errônea dos alunos ou da utilização de um saber existente em situações equivocadas. Para o autor, os erros cometidos pelos alunos fazem parte do processo de aprendizagem, pois quando os alunos são colocados em ação para resolver uma atividade matemática, levantam hipóteses que podem levá-los aos erros, mas esses seriam o caminho para o acerto e para a aprendizagem; nesse processo, eles estariam fazendo o que fazem os matemáticos na construção do conhecimento, assim, ao investigar as causas dos erros, os alunos teriam pistas para a compreensão e superação deles.

Na perspectiva da teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1996), os erros são frutos da falta de coordenação entre os esquemas feitos pelos alunos e da falta dos conjuntos necessários à formação do conceito: as situações, os invariantes operatórios e as representações simbólicas, e isso seria notado na dificuldade que as crianças possuem de expressar seus pensamentos, ou seus esquemas, a lógica que usam para realizar uma certa operação matemática ou para resolver um problema. Nesse caso, os erros das crianças resultam de uma conceptualização insuficiente. Para Vergnaud (2009, p. 212), “frequentemente existem elementos que permitem ver o que a criança compreendeu e o que ela não compreendeu, e assim sendo, podem apoiar-se no próprio insucesso para fornecer as explicações necessárias”.

Tanto na perspectiva de Brousseau (2004) como na de Vergnaud (1996), o papel do professor não é de corretor de erros, mas de mediador e orientador, pois, a partir dos erros dos alunos, ele deve orientá-los para que possam chegar ao acerto e aprender de forma ativa e reflexiva, refletindo sobre seus erros e os superando.

Nessa mesma linha, Del Puerto, Minnaard e Seminara (2004) colocam que a análise dos erros cometidos pelos alunos em seu processo de aprendizagem provém de uma rica informação acerca de como se constroem o conhecimento matemático, por outro lado, constituem uma

excelente ferramenta para relevar o estado de conhecimento dos alunos, imprescindível na hora de realimentar o processo de ensino e aprendizagem com fim de melhorar os resultados.

Nesse sentido, os erros que os alunos comentem em matemática serve para os professores como indicadores da maneira como a aprendizagem está se desenvolvendo; mostram, ainda, se o conhecimento está consolidado ou em processo de consolidação, visto que uma criança que comete erros nas operações de matemática está fornecendo muitas informações ao professor, uma vez que se a criança não consegue realizar os algoritmos ensinados, os erros são do tipo procedimental, mas se a criança não consegue identificar ou refletir sobre as operações que aparecem nos problemas de matemática, temos uma deficiência conceitual dessas operações. Assim sendo, o professor pode compreender o erro e tratá-lo de forma correta, no entanto, as crianças precisam saber expressar seus erros sem medo de serem punidas, para isso se faz necessário um ambiente escolar acolhedor, no qual elas não tenham medo de errar.

Um caminho para que as crianças possam detectar seus erros e expressá-los, é por meio da aprendizagem ativa e reflexiva, pois a aprendizagem sem reflexão é superficial, transitória e sem significado para as crianças, posto que elas não sabem explicar o que não aprenderam. Segundo Vickery (2016), crianças que conseguem avaliar o que sabem ou não sabem e o que sentem ou não sentem são capazes de assumir a responsabilidade por sua própria jornada de aprendizagem; nessa lógica, as crianças precisam saber que podem compartilhar suas ideias, hipóteses e estratégias na solução das atividades de matemática, necessitam se sentir seguras em compreender que o erro é algo positivo e que faz parte do seu processo natural de aprendizagem.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O percurso metodológico escolhido foi o da pesquisa descritiva, pois, como coloca Gil (2008), esse tipo de trabalho descreve as características de determinadas populações ou fenômenos. São incluídas nesse grupo as pesquisas que têm por objetivo levantar as opiniões, as atitudes e as crenças de uma população. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

Assim, para atingir o objetivo da pesquisa que é investigar como os professores que atuam nos anos iniciais lidam com os erros dos alunos em matemática, realizamos uma coleta de dados que ocorreu por meio de um questionário, constituído por questões fechadas e abertas, e que foi aplicado a 48 professores que atuam nos anos iniciais em escolas públicas de Belém do Pará e que participaram de um curso de formação continuada ofertado pelo Centro de Formação dos Profissionais da Educação Básica do Estado do Pará (Cefor) da Secretaria de Educação do Estado do Pará (Seduc) no ano 2019. Nas respostas dadas pelos professores, utilizamos como identificação P1, P2. Pn para manter o sigilo da identidade dos mesmos.

Dos 48 professores, 38 são do gênero feminino e 10 do masculino; sobre o tempo de serviço, faixa etária e formação acadêmica, o Quadro 01 apresenta a caracterização dos participantes.

**Quadro 01:** Caracterização dos participantes

Faixa etária	Quantidade	Tempo de serviço	Quantidade	Formação acadêmica	Quantidade
20 - 30 anos	14	menos de 10 anos	21	Graduação	29
31 - 40 anos	13	10 - 20 anos	14	Especialização	17
Acima de 40 anos	21	21- 30 anos	12	Mestrado	2
		não respondeu	1		

Fonte: questionário elaborado pelo autor.

Os participantes possuem uma relativa experiência em sala de aula, visto o tempo de serviço exposto, e uma boa formação acadêmica, de uma feita que a maior parte possui especialização e mestrado.

Perguntamos aos professores se já tinham lido algum material sobre o estudo do erro e se tinham estudado sobre o tema em uma disciplina da graduação, dos 48 consultados, 31 deles disseram já ter lido algum material sobre o estudo do erro, e 15 disseram que estudaram sobre o tema em alguma disciplina da graduação. Assim, observa-se que os professores possuem um certo conhecimento sobre o estudo do erro dos alunos.

#### 4 O QUE PENSAM OS PROFESSORES SOBRE OS ERROS DOS ALUNOS

Para conhecer o que pensam os professores sobre os erros dos alunos, perguntamos quais afirmações justificam o erro que o aluno comete em questões de matemática (Quadro 02).

**Quadro 02:** Justificativa do erro do aluno

Justificativa do erro	Quantidade
Falta de uma compreensão dos conteúdos matemáticos	33
A escolha didática do professor (metodologias e métodos de ensino)	42
Dificuldades de aprendizagem do aluno	20
Desinteresse do aluno	17

Fonte: questionário elaborado pelo autor.

As respostas dadas pelos professores mostram que eles possuem diferentes justificativas para os erros dos alunos e que a maior parte deles concorda que a metodologia de ensino do professor pode ser um influenciador dos erros cometidos em matemática. A falta de compreensão dos conteúdos de matemática, as dificuldades de aprendizagem e o desinteresse dos alunos podem

estar relacionados a diferentes situações que levam ao erro, no entanto esses erros podem ter diferentes significações. La Taille (1997) e De la Torre (2007) apontam que esquecimentos, dificuldade com a linguagem, falta de verdade, equívocos, falta de conhecimento ou clareza e os erros por desajuste conceitual podem ser motivos que levam os alunos a errar.

Nesses termos, o professor precisa conhecer os diferentes tipos de erros e suas causas para poder buscar alternativas que ajudem os alunos a superá-los, para isso a pesquisa por literatura sobre o tema seria um bom caminho. Para La Taille (1997, p. 31) “o erro somente pode ser profícuo do ponto de vista diagnóstico se o professor tiver instrumentos teóricos para avaliar sua qualidade.”

Ainda com relação às perguntas feitas, pedimos aos professores que escolhessem as alternativas que definissem a função do erro no contexto escolar, como mostra o Quadro 03.

**Quadro 03: A função do erro**

A função do erro	Quantidade
Fornecer informações de como está o processo de aprendizagem	28
Servir como autoavaliação para o professor e o aluno	37
Não oferece informação	0

Fonte: questionário elaborado pelo autor.

A maior parte das respostas aponta que o erro serve como autoavaliação para o professor e para o aluno, mostrando que os professores reconhecem que pelo erro dos alunos o professor pode avaliar suas práticas pedagógicas e os alunos podem avaliar a sua aprendizagem. Outros apontaram que o erro também serve para verificar o desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

Para além dessas três alternativas, o erro traz muitas informações para o professor e para o aluno, pois mostra como o processo de ensino e de aprendizagem estão sendo desenvolvidos. De La Torre (2007) assevera que o erro serve como indicador da aprendizagem, pois informa ao professor que a criança que se equivoca precisa de ajuda, dá pistas sobre o raciocínio dos alunos, além de servir como um guia estratégico para a prática didática.

Se os professores refletissem sobre as funções do erro, considerando-o como um elemento de construção do conhecimento dos alunos, isso implicaria mudanças no ensino de matemática. Na opinião de Pinto (2000), ao se colocar questões ao professor em relação ao que faz e ao como faz para ensinar matemática, um estudo dos erros possibilitará a ampliação da concepção de avaliação do professor, com a possibilidade de que suas avaliações fossem mais formativas e menos seletivas.

No questionário aplicado, as duas perguntas seguintes se referem a como os professores lidam com o erro, e se os erros podem ser usados como uma estratégia didática.

Questionamos aos professores como eles lidam com o erro dos alunos nas suas aulas e nas avaliações em matemática. Selecionamos algumas das repostas dadas pelos professores que melhor respondiam à pergunta, como mostra o Quadro 04.



**Quadro 04:** Como lidam com o erro

Respostas dos professores	Como lidam com o erro
<i>Tento comentar os erros após cada atividades, para que os alunos observem os seus erros individualmente</i> (Professor P1)	Faz o erro um observável para o aluno
<i>Tento analisar o processo e identificar em que momento ocorreu o erro para fazer a intervenção necessária</i> (Professor P2) <i>Lido como um modo de analisar a ideia ou a intenção do aluno ao tentar chegar em um determinado resultado, levando em consideração o processo por ele feito.</i> (Professor P13) <i>Os analiso para reorientar o trabalho com o aluno para que possa avançar no processo de apropriação do conhecimento matemático.</i> (Professor P11)	Investigam o motivo do erro
<i>Utilizo como uma forma de melhor conhecer meu aluno e assim posso ajudá-lo durante as aulas que seguem.</i> (Professor P3)	Usa para conhecer o conhecimento dos alunos
<i>Costumo retomar, ou seja, reforçar os erros mais frequentes e como prática de análise de meu próprio trabalho nas minhas metodologias.</i> (Professor P4) <i>Para analisar minhas práxis. O aprendizado da turma. O que deu certo ou não, o que devo melhorar, o que devo minimizar e até mesmo banir.</i> (Professor P6) <i>Eu lido como uma avaliação para mim como professor se a metade da turma não conseguir avançar o problema está em mim como professor.</i> (Professor P8)	Dá reforço para o erro e usa como autoavaliação da prática docente.  Avaliação da prática docente.  Avaliação da prática docente.
<i>Trabalho os erros mostrando todas as formas possíveis de aprendizagem, utilizando diversas estratégias para que haja o entendimento por parte dos alunos.</i> (Professor P5) <i>Mostro a eles onde errou e explico novamente, mostrando a maneira correta de fazer.</i> (Professor P9) <i>Levo para discussões os erros para que possa trazer reflexões a aprendizagem.</i> (Professor P10) <i>Procuro mostrar o motivo do erro que fez o aluno errar no cálculo, pois dessa forma o aluno pode entender como se realiza o processo de matemática.</i> (Professor P12) <i>Costumo comentar os erros dos alunos de maneira que a aquisição do conhecimento seja construída.</i> (Professor P15) <i>Busco fazer uma análise de como ocorreu aquele erro. Trago uma breve solução dentro de uma nova metodologia que transforme esses erros em acertos de maneira que o aluno consiga perceber o erro.</i> (Professor P7)	Correção do erro para o aluno.  Discussões sobre o erro com os alunos  Discussões sobre o erro com os alunos  Discussões sobre o erro com os alunos  Análise e correção do erro.

Fonte: questionário elaborado pelo autor.

Nessa pergunta, mais da metade dos professores não foram claros ao expor como lidam com os erros dos alunos; nesse sentido, ou não compreenderam a pergunta ou não souberam

expressar como tratam os erros cometidos pelos alunos, não dando atenção para eles. Nas respostas apontadas, observamos algumas concepções relativas ao erro que foram colocadas por De la Torre (2007) e Pinto (2000).

Os professores que responderam que quando os alunos erram fazem as correções dos erros mostrando a resposta correta, seguem uma concepção condutivista e corretiva do erro, essa postura considera o erro como uma incapacidade do aluno ou como algo que precisa de evitado. Nesse tipo de atitude, se o aluno não for colocado em situações que os confronte com seus erros, de nada adianta tais correções, uma vez que os alunos apagam seus erros e copiam respostas que não foram construídas por eles e que, portanto, não têm nenhum significado; tal atividade de correção é infrutífera na aprendizagem do aluno e é bem provável que o mesmo erro volte a acontecer.

Outros professores responderam que utilizam o erro como sinalizador do que não foi aprendido pelos alunos e aproveitam para revisar o conteúdo que foi trabalhado. De la Torre (2007) coloca que o erro é um indicador ou sensor de processos que não funcionaram como esperávamos, de aprendizagens não alcançadas e, sabendo disso, podemos intervir de forma para melhorar situações posteriores. Nesse sentido, apenas revisar o conteúdo não é garantia de que os alunos irão aprender, é preciso que essa revisão seja significativa para eles a fim de perceberem o que erraram e construir, assim, suas aprendizagens.

Outra resposta dada pelos professores é que procuram investigar ou analisar os erros, conhecer suas causas, para poder ajudar os alunos. De la Torre (2007) coloca que o erro do aluno deve fazer o professor refletir sobre a origem do mesmo, contribuindo com isso para melhorar o processo de aprendizagem. Sem essa investigação da causa do erro, o professor não tem como reorientar o ensino e tomar novas atitudes que favoreçam a aprendizagem dos alunos, pois cada erro tem uma razão de ser, e os erros dos alunos não podem ser tratados como se fossem todos iguais.

Para Carvalho e Carvalho (2001), os alunos comentem diversos tipos de erros que, na maioria das vezes, são tratados da mesma forma. É preciso, portanto, que o professor aprenda a identificá-los e a saber sua natureza, só assim saberá como agir, visto que os erros que os alunos cometem em matemática são bem diversificados, podem ser conceituais, procedimentais, de algoritmos, de regras, etc.; saber identificar o erro e sua causa é fundamental para reorientar as ações pedagógicas. La Taille (1997) afirma que os erros dos alunos podem dar pistas importantes sobre suas reais capacidades de assimilação.

Outra resposta dada pelos professores é que usam o erro como uma autoavaliação de suas práticas, mostrando que existe uma preocupação de avaliar suas práticas para verificar se as dificuldades dos alunos estão relacionadas às suas opções e decisões metodológicas. Essa reflexão de suas práticas é de fundamental importância quando se pretende desenvolver um processo de ensino que seja eficiente para a aprendizagem dos alunos. Para Vickery (2016), essas ações

envolvem monitorar o que acontece no processo de ensino e aprendizagem, avaliar os resultados e depois fazer os ajustes decorrentes da reflexão.

Não observamos nas respostas dadas pelos professores uma atitude sobre a orientação do erro para a construção da aprendizagem por meio da investigação dos próprios erros. Para La Taille (1997, p. 31) “Sendo a inteligência uma organização e seu desenvolvimento uma constante reorganização, deve-se sempre partir do que as crianças sabem ou pensam saber para que aprenda e se desenvolva”. Aprender com os próprios erros é um caminho de aprendizagem ativa, no qual o aluno vai reconstruindo seu conhecimento, escolhendo novos caminhos até chegar ao acerto e a efetivação da aprendizagem.

Dessa forma, os erros dos alunos mostram como seus conhecimentos estão sendo construídos, visto que as construções mentais dos alunos em relação não são visíveis para os professores. Para Del Puerto, Minnaard e Seminara (2004):

Os processos mentais não são visíveis, e somente é possível conjecturar sua ocorrência através de manifestações indiretas. Os erros cometidos pelos alunos, a regularidade com que estes aparecem, os padrões comuns a que obedecem, são alguns dos elementos que permitem fazer inferências acerca desses processos mentais, e acerca das estruturas em que vão organizando os conhecimentos (DEL PUERTO; MINNAARD; SEMINARA, 2004, p. 5).

Ao perceber os erros dos alunos, os professores podem adotar diferentes posturas como ignorar tais erros deixando ao aluno a responsabilidade de os perceber e corrigir, ou adotar a postura de mediador do erro para a sua superação. Para os alunos dos anos iniciais, a percepção do erro pode não ser tão simples, precisando do auxílio do professor para percebê-lo e superá-lo; logo, a intervenção do professor em relação ao erro dos alunos é imprescindível, visto que para que o erro se torne observável para o aluno ele precisa ter noção que errou e porque errou. “A teoria piagetiana a respeito do conhecimento, coloca o erro como algo que necessita ser analisado para ser compreendido, pelo fato de fornecer pistas importantes sobre a real capacidade de assimilação da criança” (PINTO, 2000, p. 45).

Outro ponto que merece atenção é a questão socioemocional, o trato que os professores dão aos erros das crianças pode desenvolver sentimentos negativos em relação à matemática. Ao desconsiderar os erros, puni-los ou não levar em consideração o que as crianças apresentam como respostas às atividades propostas, pode interferir na autoestima das mesmas, fazendo com que elas percam o interesse nas atividades, provocando o desinteresse e conduzindo-as ao fracasso. Para La Taille (1997), condenar e criticar os erros das crianças pode se tornar um desrespeito à sua inteligência; se uma criança erra e o professor rebaixa seu erro não dando importância e tratando como uma falta de conhecimento ou menosprezando suas respostas, isso pode comprometer a autoestima da criança, levando-a a abandonar seus esforços espontâneos.

Questionamos os professores se o erro do aluno pode ser usado como estratégia didática e se pode contribuir com o processo de aprendizagem em matemática. Seleccionamos algumas respostas para fazer as análises, as demais respostas fugiram um pouco da pergunta, ou foram muito gerais, sem deixar claro como usariam o erro como estratégia didática.

*É o ponto de partida para que o professor possa traçar metodologias que possam sanar os pontos fracos revelados no processo de ensino e aprendizagem. (Professor P4)*

*Sim, com certeza fazendo que ele perceba seu erro sem que seja criticado, pra isso é importante informar outros indicadores para que consiga um denominador comum que o ajude a perceber seu erro. (Professor P7)*

*Sim, porque mesmo errando o aluno tentou fazer o que não deixa de ser um avanço, aí é só direcionar o aluno para que ele possa fazer corretamente. (Professor P9)*

*Sim, pois o aluno mostra nas respostas uma lógica que precisa ser compreendida. Essa compreensão serve como norte para reorientar o trabalho. (Professor P12)*

*Com o erro do aluno, torna-se visível e possível a identificação de problemas de aprendizagem. (Professor P14)*

*Com certeza, sempre que mostramos o erro e trabalhamos junto ao aluno, obtemos maior êxito na aprendizagem. (Professor P16)*

*Sim, porque é a partir do erro que podemos verificar as dificuldades que o aluno apresenta e tentar buscar na metodologia aplicada formas de facilitar o processo de aprendizagem. (Professor P17)*

*Sim, porque através desses erros é possível observar onde estamos errando e assim podemos mudar esses erros e assim mudar o resultado final do aluno. (Professor P18)*

*Sim, pois é a partir do erro do aluno que devemos focar mais naquele determinado conteúdo, pois é errando que o aluno aprende e que sabemos onde está a dificuldade dele. (Professor P19)*

*O professor pode levar os demais alunos a refletirem em cima do erro para que os mesmos cheguem ao seu objetivo, o certo e não apenas o acerto, mas ao ensino aprendizagem de forma completa. (Professor P20)*

De um modo geral, as respostas dadas mostram que os professores acreditam que o erro pode ser usado como uma estratégia didática, visto que indicam o erro para o aluno para que o mesmo possa reorganizar suas ideias em busca do acerto. Na opinião de Pinto (2000), o erro da criança se configura como um elemento integrante de seu processo de construção do conhecimento, sinalizando ao professor a existência de níveis provisórios de aproximação com relação ao objeto de conhecimento, pois o erro nem sempre é falta de conhecimento, pelo contrário, mostra que existe um conhecimento em processo de construção.

Dessa forma, o erro como estratégia didática pode ser usado para os alunos investigarem onde erraram e buscar novas alternativas, para tal o professor pode fazer perguntas que os ajudem

nessa busca do acerto. Assim, quando um erro é usado como fonte de novas descobertas, está sendo considerada a possibilidade de que este erro se transforme em um problema para que os alunos (e o professor) se debruçam sobre ele e tentem inventar soluções que promovam o aprendizado (CURY, 2004)

Para De La torre (2009), na pedagogia do erro, o professor dedica certo tempo ao diagnóstico e à análise dos erros e das causas, apresenta situações de aprendizagens, orienta ou guia as aprendizagens e avalia os processos, as estratégias, as atitudes, além dos conhecimentos. Nessa perspectiva, o professor não é apenas expositor de conhecimentos e avaliador de conteúdo, mas um mediador entre o saber e o aluno, um investigador dos erros e um orientador da aprendizagem.

Usar o erro como uma estratégia didática nas aulas de matemática, deve levar o aluno a construir o conhecimento por meio de investigações ou da resolução de problemas. Quando a criança é colocada na situação de resolver um problema, ela vai mobilizar seus conhecimentos prévios em busca de uma boa estratégia de solução; nesse processo, é natural que os erros apareçam, é o tratamento que o professor vai dar a esses erros fará toda a diferença no processo de aprendizagem.

Assim, os erros devem ser questionados pelo professor para que ao tentar explicá-los, esse erro se torne observável para o aluno. Outro ponto importante são as tarefas em grupos, as crianças, quando trabalham juntas, conseguem discutir sobre seus erros e percebê-los; nesses debates, as crianças podem decidir qual é o melhor método para as atividades matemáticas que lhe são propostas. Na colocação de Vickery (2016, p. 93), “a aprendizagem pode ser melhor alcançada por meio de debates orientados. A interação com as ideias e o pensamento das outras crianças irá trazer uma gama de perspectivas a ser considerada”. Portanto, o professor, nesse processo, é o orientador, o mediador, fazendo boas perguntas que levem as crianças a compreensão e percepção de seus erros.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões sobre o erro dos alunos e sua utilização como estratégia didática podem trazer contribuições para a prática dos professores ao considerarem os erros dos alunos como um ponto importante do processo de ensino e aprendizagem.

Nesses termos, as diversas concepções pedagógicas sobre o erro mostram como este é tratado dentro do contexto escolar e como professor e aluno se comportam diante dele considerando o erro como algo negativo que precisa ser evitado, ou como algo positivo do qual se pode utilizar no ensino e na aprendizagem da matemática. No ensino da matemática, os erros podem ser indicadores de como as crianças estão assimilando os conteúdos e, por meio deles, podem construir os conceitos e procedimentos matemáticos, usando-os como ponto de partida.

Os professores, ao se depararem com os erros dos alunos, precisam investigar as causas desses erros para conhecer sua origem e buscar alternativas eficazes para superá-los; fazer correções dos erros no quadro, sem levar os alunos a refletirem sobre eles, não os ajuda a compreender, corrigi-los e, principalmente, a superá-los, uma vez que é na superação do erro que a aprendizagem se consolida. Ademais, as atitudes das crianças em reação ao erro precisam ser modificadas, pois elas devem acreditar que o erro é algo positivo para a sua aprendizagem, mas para isso é necessário que o professor também mude sua atitude em relação aos erros dos alunos, considerando-os como um fator positivo no processo de aprendizagem.

Portanto, apontar apenas os erros dos alunos nas atividades em sala de aula ou nas avaliações não é suficiente para que o aluno aprenda e nem o fazer realizar inúmeros exercícios matemáticos como forma de memorizar os conteúdos, os alunos precisam compreender o que erraram e buscar a correção do seu erro de forma independente; nesse processo, cabe ao professor orientar os caminhos por eles escolhidos e questioná-los sobre suas escolhas para promover uma reflexão. Nesse caminhar, o erro serve como uma estratégia didática e como um termômetro de autoavaliação das práticas dos professores e da aprendizagem dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- BROUSSEAU, Gui. **Théorie des Situations Didactiques**. France: La Pensée Sauvage, 2004.
- CARVALHO, Mere Muzzi; CARVALHO, Denise Dutra Martins. Para compreender o erro no processo de ensino e aprendizagem. **Presença pedagógica**. v. 7., n. 42.nov/dez. 2001.
- CURY, Helena Noronha. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- DE LA TORRE, Saturnino. **Aprender com os Erros**: o Erro Como Estratégia de Mudança. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DEL PUERTO, Silvia Mónica; MINNAARD, Claudia Lilia & SEMINARA, Silvia Alejandra. Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las matemáticas. *In*: CONFERÊNCIA ARGENTINA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 4., 2004. Buenos Aires, Argentina. **Anais [...]**. Buenos Aires, Argentina, 2004.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.
- HOFFMANN, Jussara. **Pontos e Contrapontos**: do pensar ao agir em avaliação. Porto Alegre: Mediação, 2005
- LA TAILLE, Yves Joel Jean Marie Rodolphe de. O erro na perspectiva piagetiana. *In*: AQUINO, Julio Groppa. **Erro e fracasso na escola**: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997, p. 25-44.

PINTO, Neuza Bertoni. **O erro como estratégia didática**: estudo do erro no ensino da matemática elementar. São Paulo: Papirus, 2000.

VERGNAUD, Gerard. A teoria dos campos conceptuais. *In.*: BRUN, J. **Didáctica das matemáticas**. Tradução Maria José Figueiredo. Lisboa, Portugal: Instituto Piaget, 1996, p. 193-217.

VERGNAUD, Gerard. **A criança, a matemática e a realidade**. Curitiba: UFPR, 2009.

VICKERY, Anne. **Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental**. Porto Alegre: Penso, 2016.

*Submetido em: 17 de março de 2021.*

*Aprovado em: 14 de junho de 2021.*

*Publicado em: 30 de junho de 2021.*