

CONCEPÇÕES DE ERRO EM MATEMÁTICA: DO FRACASSO AO CONHECIMENTO PROVISÓRIO

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.32.9348>

Luís Mauro Costa Nunes¹
Lucí dos Santos Bernardi²

Resumo: Este artigo tem por objetivo evidenciar as principais concepções sobre o erro, destacando as suas possíveis “funções” no ensino de matemática. Aborda ‘concepção’, pois compreendemos que o termo conjuga em seu significado uma filosofia própria de ideias e de interpretação do mundo. Discorre sobre duas visões filosóficas da matemática, a absolutista e a falibilista, esta última expressa o que acreditamos enquanto visão matemática, que se desenvolve através de pressupostos, provas, contraditos e incertezas, ou seja, coaduna com o erro na educação como processo e não como produto. De cunho bibliográfico, defende uma proposta de avaliação crítica que pode revelar o potencial de aprendizagem a partir do erro, expondo condições de rever a prática pedagógica docente e propondo expressar um ‘olá’ para o erro e não um fatídico ‘adeus’ para esse processo provisório do saber.

Palavras-chave: Concepção de erro. Filosofias da matemática. Avaliação crítica.

CONCEPTIONS OF ERROR IN MATHEMATICS: FROM FAILURE TO PROVISIONAL KNOWLEDGE

Abstract: This article, aims to highlight the main conceptions about error, highlighting its possible “functions” in teaching mathematics. It addresses ‘conception’, as we understand that the term combines in its meaning a philosophy of ideas and interpretation of the world. It discusses two philosophical views of mathematics, the absolutist and the fallibilist, the latter expresses what we believe as a mathematical view, which develops through assumptions, proofs, contradictions and uncertainties, that is, it is consistent with the error in education as a process and not as a product. Bibliographic in nature, it defends a proposal for critical evaluation that can reveal the potential for learning from error, exposing conditions for reviewing teaching pedagogical practice and proposing to express a 'hello' to the error and not a fateful 'goodbye' to this provisional process of knowledge.

Keywords: Error conception. Philosophies of mathematics. Critical evaluation.

Introdução

Neste artigo apresentamos a sistematização das principais concepções, no campo

¹ Mestre em Educação pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW). Professor da Rede Municipal de Educação de Cuiabá/MT. E-mail: luismauronunes51@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0699-6115>

² Doutora em Educação Científica e Tecnológica e Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW). E-mail: lucisantosbernardi@gmail.com - ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6744-9142>

teórico, sobre o erro, destacando as suas possíveis “funções” no ensino de matemática. A partir da polissemia da palavra conceito, optamos por usar no trabalho o termo concepção, baseado nos estudos de Cury (1999), pois segundo a autora a riqueza do termo está no sentido de poder abordar uma filosofia particular da Educação Matemática, refletindo toda a historicidade particular e única do pesquisador que a usa, pois não há duas, ou mais pessoas com vivências homogêneas.

Através de revisão bibliográfica, estabelecemos um “diálogo” com diferentes autores acerca do erro matemático, incluímos no estudo a visão falibilista da matemática, que permeará todo o nosso trabalho, da qual coadunamos, pois, ela aceita e permite que a matemática se desenvolva através de críticas e refutações, possibilitando que os erros, na educação, sejam pontos de partida para novas explorações podendo levar a descobertas inesperadas, ou seja, o erro como fazendo parte do processo e não como produto, pois este seria o resultado final do processo de aprendizagem, um conhecimento adquirido, uma habilidade desenvolvida.

Por fim, abordamos o erro como conhecimento provisório. Defendemos que o erro em si, não é uma falha pela falha, algo definitivo, mas fazedor do processo de aprendizagem, portanto, propomos vê-lo como possibilidade de o estudante evoluir na busca pelo conhecimento, ou seja, chegar aos seus objetivos por outros itinerários, outras vertentes, pensar o que se errou por outras perspectivas, a participação do professor nesse processo tem que ser com reflexão, dialógica, paciência, afeto, numa perspectiva dialética, evitando juízos concernentes a determinada situação sem de fato conhecê-la, sem saber o porquê o erro acontece daquela forma ou naquela periodicidade, atribuições que não refletem o que realmente se construiu, precisamos ver antes de tudo que há um ser humano nesse processo.

Uma Visão Falibilista da Matemática

A palavra conceito é polissêmica por natureza, abrange várias e distintas significações. Por exemplo, em pesquisas sobre o que pensam alunos, professores e outros atores educacionais, observa-se uma variedade de termos usados para se referir às representações mentais, tais como: concepções, conceitos, crenças, imagens, metáforas, percepções, orientações, perspectivas, categorias, construtos, conhecimentos, culturas, repertórios, teorias, representações, dentre outros (Matos, Jardimino, 2016).

No estudo aqui descrito, utilizaremos o termo concepção, de forma que cabe aqui uma primeira questão: por que o termo concepção?

Para essa compreensão, recorremos à uma reflexão apresentada por Cury (1999) que, após observar não haver concordância entre os autores sobre o uso de termos como *concepções*, *crenças*, *opinião e visões*, revisa os significados utilizados por diversos autores que trabalham esses conceitos (sobre a matemática) e as diferentes definições encontradas em dicionários, optando pela utilização do termo *concepção*, porque engloba toda a filosofia particular de um professor, quando ele *concebe* ideias e interpreta o mundo a partir dessas ideias.

A essas idéias somam-se todas as opiniões que os professores formam sobre a Matemática como disciplina, sobre seu ensino e aprendizagem, sobre seu papel como professores de Matemática, sobre o aluno como aprendiz, idéias essas nem sempre bem justificadas. [...] dependem das experiências vividas e das influências sofridas em momentos diferentes. Mais ainda, essas idéias podem entrar em choque na prática docente, exatamente porque o professor pode ter utilizado diferentes **filtros** para suas próprias experiências (Cury, 1999, p. 11).

Portanto o termo *concepção* está interligado a uma filosofia própria do educador, pois abarca nela a sua forma de pensar, de conceber suas ideias e sua maneira particular e única, muitas vezes, de traduzir, interpretar o mundo.

A autora defende que todo esse arcabouço forma o que Ernest (1991, *apud* Cury, 1999, p. 11) chama “de uma *filosofia da matemática*, que é particular, própria de cada professor e única, no sentido de que não há duas pessoas com iguais vivências”.

Assim, concordando com a autora, fizemos a opção pelo termo *concepção* e pela sua utilização no sentido de ser uma filosofia particular da Educação Matemática, para orientar a nosso estudo.

Partimos do argumento que existem duas visões dicotômicas no que se refere a “uma filosofia particular de Educação Matemática”: a absolutista e a falibilista. Na primeira o conhecimento é visto como incontestável, como verdade absoluta, sem uma retórica para a dúvida. Já na segunda, o conhecimento é posto como algo que pode falhar, portanto passível de erro, que por sua vez então, pode ser corrigido e está sempre se expandindo, como qualquer outro conhecimento humano.

Na visão falibilista a matemática se desenvolve através de pressupostos, de provas, contraditos e incertezas. Assim no processo de ensino e de aprendizagem, nas quais as soluções de situações problemas, numa mediação entre o professor e o estudante, é fulcral o momento de e para a negociação de sentidos, significados, estratégias e prova. Ou seja, esta maneira de “viver a matemática” é uma forma dinâmica do discente construir o seu conhecimento, expor

suas estratégias com seu raciocínio intrínseco. É oportunizar ao mesmo, uma matemática acessível que pode ser construída e aprendida de forma a ser vivida socialmente, portanto dinâmica, contextualizada e significativa. É esta visão falibilista que atende a proposta dissertativa e irá sustentar nossa concepção de erro.

Acreditamos que, em qualquer nível de ensino, corrigir os erros em avaliações e em tarefas matemáticas é uma atividade habitual na prática do professor. Mas analisar os erros dos estudantes pode ir muito além de identificar o que está certo ou errado, de forma incontestável. O erro na atividade matemática escolar pode favorecer tanto o desenvolvimento profissional do professor como a construção de um olhar positivo do aluno para o seu próprio processo de aprendizagem, considerando que o conhecimento matemático não é algo dado “pronto e acabado”, mas algo a ser construído.

A Concepção do Erro: um diálogo com os pesquisadores

Este trabalho³ está calcado em produções acadêmicas realizadas numa busca no catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), no 2º trimestre de 2022. Na busca da 1ª etapa utilizamos o booleano AND com as seguintes palavras: “erro” AND “matemática” AND “ensino”, foram encontrados 268 trabalhos. Em uma 2ª etapa, utilizamos um filtro de temporalidade dos últimos 10 anos, identificando 188 títulos que, após uma leitura flutuante, foram categorizados, como segue:

Quadro 01: Categorização dos Trabalhos

Quantidade absoluta	Quantidade relativa	Agrupamento dos trabalhos que se assemelham na temática de erro em matemática
56	30%	Apresentam um debate que não está na área específica de matemática , coloca em tela o ensino de Física, Biologia, Química e outros campos do conhecimento.
09	5%	Buscam mapear/levantar erros apresentados pelos estudantes no desenvolvimento de atividades sobre determinado conteúdo, na perspectiva de diagnóstico.
24	13%	Descrevem aplicações em diferentes campos do conhecimento, através de Modelagem Matemática , que não discutem a questão pedagógica do erro.
38	20%	Analizam o uso de softwares, logos, calculadora, criação de blogs ou jogos matemáticos , mas não abordam a questão do erro com visão pedagógica.
46	24%	Apresentam uma análise de erros em matemática sem discutir seu caráter pedagógico.
15	8%	Investigam o caráter pedagógico do erro em matemática , especialmente voltados para a etapa do ensino fundamental I.
188	100%	

³ Este estudo faz parte de uma pesquisa maior que teve por objetivo compreender a concepção dos professores sobre o erro em matemática e as possíveis relações entre concepções e estratégias de ensino (Nunes, 2023).

A partir da análise realizada, para balizarmos o nosso olhar para o erro em matemática, nos debruçamos sobre as 15 obras que investigam o caráter pedagógico do erro, buscando identificar e sistematizar a concepção desenvolvida acerca do erro.

A partir da análise empreendida, destacamos inicialmente que oito pesquisadores trazem em suas produções diferentes enfoques no que se refere ao erro em matemática, mas a concepção/conceito de erro não fica evidenciado.

A pesquisadora Rizzon (2018) aborda em seu trabalho análise dos erros em matemática no processo avaliativo. Silva (2013) também traz o erro com cunho analítico através das avaliações, procura identificar e compreender alguns entendimentos acerca do erro e algumas estratégias desenvolvidas por docentes de matemática para transpor as dificuldades de aprendizagem a partir da Análise de Erros.

Já para Franca (2020), o erro tem cunho afetivo, o objetivo é de analisar que emoções os estudantes sentem diante do erro na aprendizagem de matemática. Nascimento (2017) aborda uma visão diagnóstica do erro, mas não o conceitua diretamente, infere que geralmente o erro é visto nas escolas como algo que precisa ser corrigido ou eliminado. Afirma ainda que, para muitos o acerto é o indicador da aprendizagem e o erro do insucesso.

Antão (2019) estuda a origem dos erros. Tem uma visão que justifica o trabalho investigativo sobre o tratamento pedagógico do erro, a fim de que o professor venha a compreendê-lo como um fenômeno inerente ao processo de aprendizagem, redirecionando o ensino, de modo a ser capaz de ajudar efetivamente o aluno na busca de superação dos erros matemáticos que comete no desenvolvimento normal de sua escolarização. Pizaneschi (2017) procurou investigar quais as dificuldades de aprendizagem em matemática e analisá-las em três categorias: concepções e práticas das professoras; tratamento dado aos erros e as dificuldades de aprendizagem em matemática.

Gonçales (2019) em sua pesquisa aventura-se em propor uma visão do processo de construção da avaliação do ensino-aprendizagem, buscando identificar os possíveis erros do aluno quando estiverem respondendo a uma avaliação. Já Santos (2016) tem como foco a análise dos erros cometidos pelos alunos, sendo que os erros eram vistos como o principal motivo para a insatisfação escolar, tanto para o professor, quanto para o aluno.

Os demais pesquisadores trazem em seus trabalhos a preocupação com o debate acerca

do *que é o erro*, adentrando no campo conceitual. O campo teórico apresentado tem a contribuição dos autores como Freire (2011), Cury (1999), Pinto (2000), Nogaro e Granella, (2004).

Assim, vemos que as discussões sobre o sentido do erro no processo de aprendizagem, embora seja algo inerente na sistemática de um ‘fazer pedagógico’, necessita ser mais discutido pelos professores/as, pois caso contrário estaríamos cultuando que o erro é simplesmente fruto da análise do professor, numa dicotomia antagônica entre o “certo” e o “errado”, como bem definiu Paulo Freire na chamada “era da educação bancária”, focada, cartesianamente, na resposta certa. Nossa visão coaduna na direção de uma educação libertadora, também proposta por Freire (2011), onde se estimula a pergunta e aprimora a curiosidade ao aprender.

O erro na dicotomia contraditória ao acerto é colocado por Sanchez (2013), como fazendo parte da aprendizagem pois, para

[...] o contexto educacional, o erro está, normalmente, atrelado a um padrão considerado correto. A descoberta do erro, nessa situação, sempre passa pelo processo de avaliação. A conclusão é que não existe definição ou Teoria do Erro, mas estudos sobre os tipos de erros que acontecem em situações de aprendizagem (Sanchez, 2013, p.47).

Aqui é interessante observar que embora não há uma definição clara do erro, mas todavia o autor expõe que ele está “atrelado a um padrão considerado correto” (Sanchez, 2013, p.47), ou seja, já podemos compreender que na visão deste, o erro é oposto do acerto. Para Ramos (2015), o

[...] “erro” deve ser considerado como uma forma construtiva do saber, como uma fonte de crescimento, e não como uma ferramenta de exclusão. É de competência da escola e do corpo docente, dá o pontapé inicial desse processo. Dessa maneira está se valorizando a subjetividade do indivíduo em sua plenitude enquanto ser social, dando importância ao que cada um teme promovendo uma sociedade mais igualitária, justa, que objetive incluir e não o contrário. D’Ambrosio (2005), entende que o erro não é apenas a consideração do próprio erro em si, mas de entender uma determinada situação considerada negativa para o aprendizado. Este erro tem um “potencial educativo que precisa ser mais bem explorado, não apenas pelos professores, como também pelos próprios alunos” (p. 22).

O autor defende o potencial educativo desse saber não consolidado que deve ser mais bem explorado por professores/as e estudantes.

De acordo com Vaz (2021), o conceito de erro apresenta um cunho mais processual em sua concepção, pois ele não é um produto somente do estudante, mas de uma relação entre o

discente e o docente. O simples ato de apagar o que foi feito à lápis ou riscar o que foi produzido à caneta evidencia algo que não poderá ser revisitado, e conseqüentemente, impossibilita o replanejar da prática do professor, como afirma o autor, o

[...] erro pode ser interpretado como um tropeço, como uma barreira à aprendizagem. Algo a ser execrado. Os estudantes apagam as soluções erradas, substituindo-as por soluções copiadas do quadro. Esta forma de interpretar o erro é utilizado nas aulas e nos exames. Os erros são interpretados como uma ausência, uma falha ou incapacidade e não como uma incompletude ou um processo contínuo de construção de saberes (Vaz, 2021, p. 63).

O autor expõe o erro no processo de ensino-aprendizagem como algo natural, ou seja, fazendo parte da vida escolar do estudante e tendo a possibilidade de o professor elaborar ou reelaborar “intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre suas respostas” (Cury, 2008, p. 80).

Escobar (2016) descreve o erro como opinião de alguns professores, afirmando que muitos o encaram como “falta de aprendizado”, se isentando de qualquer convivência com ele. Diz ainda que, culturalmente valoriza-se o sucesso e isso não se restringe somente aos professores em sala de aula, mas de toda a comunidade escolar. O acerto é alegria, é parabenizado, em contraponto o erro, que muitas vezes é visto como desgosto e passível de punição.

Muitos professores encaram o erro como “falta de aprendizado” por parte dos alunos e recriminam os mesmos por estarem cometendo-o, isentando-se assim, de qualquer convivência com o erro. Poucos professores buscam formas de diminuir o ocorrido ou de mudarem sua metodologia de ensino, a fim de obterem melhores resultados (Escobar, 2016, p. 28).

A nossa visão ao erro não é a convivência, ou a complacência diante do ocorrido, pois isso denota que é uma definição negativa, não percebendo-o como um conhecimento em processo, como um degrau no processo de ensino e da aprendizagem, tanto para os docentes quanto para os discentes.

Costa (2014) coloca em pauta uma abordagem conceitual tradicional do erro, o

[...] estatuto escolar tradicional prevê que o erro seja evitado e que o ensino aconteça de forma que os alunos não o cometam. Nessa perspectiva o erro é percebido de modo negativo, como uma falta. O faltoso, no caso o aluno, é marcado pelo insucesso, e o erro serve como uma referência de seleção. A concepção tradicional de erro tida como falta vem sendo alterada drasticamente, cedendo espaço para uma nova concepção, que passa a considerar o erro como um instrumento que referencia as dificuldades que o processo de aprendizagem enfrenta (Costa, 2014, p. 27).

E ainda o mesmo autor continua agora numa abordagem mais construtivista do tema, o

[...] erro já foi considerado, nas diversas instâncias da vida e inclusive na escola, como algo negativo, que devia ser evitado a todo custo. Felizmente isso vem mudando, pelo menos entre os pesquisadores, para os quais ele passa a ser algo normal de ocorrer. Na escola, ele faz parte do processo de ensinar e aprender (Costa, 2014, p. 206).

De acordo com Sousa (2017) a abordagem do erro traz um aspecto conceitual do qual também coadunamos. A autora infere que o erro é um conhecimento em processo, não um fim, e quando visto como obstáculo, é observável, portanto, necessário para desencadear o processo de aprendizagem do estudante e ao professor a compreensão desses obstáculos, relacionando-os e adaptando-os à sua prática pedagógica. Para ela, o

[...] erro pode ser considerado um fator intrínseco ao processo educativo, comumente aceito como uma qualificação negativa que acompanhada de correções; aceitas, muitas vezes, sem questionamento, como afirma Pinto (2016). Nesse caso, o erro implica uma conduta docente, em que a avaliação da aprendizagem o quantifica como prática habitual, definindo o seu sucesso ou fracasso do estudante. No entanto, o erro integra um conhecimento provisório, visto que é dinâmico, ou seja, passa por transformações, de acordo com os conflitos a que é submetido ao longo da aprendizagem, até dar lugar a um conhecimento consolidado (Souza, 2017, p. 25).

Já para o pesquisador Silva (2013) o erro evidencia uma dicotomia histórica “entre o bem e o mal”: revelador de “mecanismos de pensamento” é um momento de construir hipóteses, mexer com as ideias, possibilitar o estudante dizer “errei por bobeira”, realizar ajustes, não será algo indesejado, mas inserido no processo, portanto, a

[...] palavra erro em si é, historicamente, repleta de dissonâncias, por possuir diferentes repercussões, dependendo do significado que lhe é atribuído. Pode assumir uma conotação maléfica ou benéfica; pode desacelerar ou alavancar o aprendizado; pode gerar traumas ou motivar; enfim trata-se de uma palavra que tem o poder de impactar, deixando suas marcas (Silva, 2013, p. 21).

O tratamento positivo dado ao erro quando se constrói o conhecimento, precisa ser naturalizado, visto como algo que não tem caráter permanente, pois faz parte do processo. O erro permitido provisoriamente, é tão bem-vindo na sala de aula quanto o acerto. Parafraseando Boavida (1993), baseada em Ernest (1991), o encarar da incerteza do e no conhecimento matemático seja, talvez, o próximo estágio de maturidade da humanidade, frente ao desenvolvimento. Errar e acertar refletem o mesmo status, a mesma condição pedagógica.

Ele ainda aborda duas visões antagônicas do tema: pode ter uma visão de resultado, nesse sentido é visto como algo irreversível com consequências negativas, ou como processo, que no âmbito pedagógico, a falha pode ser vista como um instrumento produtivo, com atitude transformadora objetivando, desafiadoramente, a revê-lo. Essa perspectiva do erro fica evidenciado quando o autor diz que coexistem

[...] duas visões distintas a respeito: (1) o erro como resultado e (2) o erro como processo. Na primeira forma de ver, o erro é tido como uma falha irreversível; isto se deve ao fato de que, não raras vezes, em nosso cotidiano cometemos erros que acarretam consequências negativas e irreversíveis. Na segunda, no âmbito pedagógico, a perspectiva deve ser outra: a falha ou erro pode ser um instrumento produtivo de um processo no qual o estudante adota uma atitude transformadora em sua forma de lidar com o objeto do conhecimento ao sentir-se desafiado a rever suas produções. Essa é a perspectiva adotada. (Silva, 2013, p. 21).

O erro como processo traz uma perspectiva de conhecimento provisório, não consolidado, que desafia o professor a implementá-lo através de uma revisão de sua prática pedagógica em sala de aula.

Assim, o erro se apresenta como um poderoso e substancial elemento de estudo para a educação matemática, no nosso trabalho ele é proposto como uma possibilidade e como uma realidade presente e constante na construção do conhecimento.

O Erro como Conhecimento Provisório

Geralmente o erro é percebido pelo estudante como frustração, um empecilho ao seu êxito no sistema educacional, também pode ser entendido como experiências que o atrasam em sua trajetória escolar, revelando indicadores de fracassos, que muitos entendem como sendo pessoais e ainda muitos discentes veem o erro como produto de sua incapacidade, ou falta de dom, indicando fracasso ou genialidade.

O processo não consolidado do conhecimento passa, invariavelmente pela avaliação. Avaliar a aprendizagem, pode ser um processo permanente marcado por rupturas e retrocessos. O processo avaliativo e o seu resultado, ainda hoje são percebidos pela ótica da homogeneidade, sendo relevante identificar o que se acertou e o que errou, ou seja, o avaliar e julgar numa perspectiva de que todos devem “igualmente” obter um resultado positivo.

Essa forma homogênea nos remete a uma visão absolutista da matemática, da qual refutamos, pois, ela aborda o conhecimento como “verdade absoluta”, representando um domínio do conhecimento incontestável, portanto, para esta visão, o erro teria que ser banido

dentro do contexto escolar, deixando de fazer parte como processo, mas que se valorizaria o acerto, a verdade incontestável. Seria apenas o resultado positivo na visão do professor.

Então os processos autorais dos estudantes deixariam de existir nessa visão absolutista da matemática e seu ensino. Respeitar o que estudante realiza, produz, é uma visão falibilista da matemática, pois evidencia que ela se desenvolva através de críticas e falhas, não sendo verdades incontestáveis, tendo condições de abordar e aceitar os erros como pontos, caminhos para novas explorações podendo levar a descobertas inesperadas.

Na perspectiva da homogeneidade, a avaliação nos parece ser excludente, pois evidencia um silenciamento das pessoas, de suas culturas e de sua maneira de construção do conhecimento, não valorizando saberes, isso propicia uma visão negacionista, onde os saberes diferentes não são considerados, mas sim simplesmente negligenciados, contribuindo para que diversos saberes, ainda em construção, portanto não consolidados, sejam esquecidos, apagados.

Esse tipo de avaliação escolar classifica as respostas em erros e acertos, em satisfatórios e insatisfatórios, expõe uma concepção de que saber e não saber são excludentes, evidenciando uma forma de controle, onde o prazer de aprender desaparece, pois o medo em errar torna-se constante.

Na nossa compreensão a avaliação crítica extrapola a visão de controle, do medo de errar, pelo contrário, o erro passa a ser um conhecimento em processo, auxiliando o professor a rever o percurso escolar do estudante e ajudá-lo, reajustando o processo de ensino, revelando o potencial de aprendizagem a partir do erro e expondo condições de rever a prática pedagógica docente.

O erro, como parte inerente ao processo avaliativo, é indissociável de qualquer atividade humana, a humanidade buscou e busca soluções de problemas existenciais e estruturais que estão ligados ao sucesso ou ao fracasso.

De acordo com o dicionário Aurélio (1986, p. 679), a língua portuguesa expressa gramaticalmente classificando o erro como substantivo masculino com os seguintes dizeres: “Erro: Ato ou efeito de errar; juízo falso; desacerto, engano; incorreção, inexatidão; desvio do bom caminho, desregramento, falta”. Quanto a etimologia da palavra “erro”, de acordo com o Dicionário Etimológico (Cunha, 2010) a palavra "erro" tem origem no latim *error*, que significa "desvio, engano, equívoco".

A Enciclopédia Barsa (2007, p. 2215) disserta que o erro é ato

[...] de errar; desacerto, inexatidão, falha. Conceito enganado ou juízo falso.

Desregramento, mau comportamento. Palavra ou ação contrária à educação, aos bons costumes, à moral, ofensa. [...] Filosofia: Falsidade com aparência de verdade e como tal intrinsecamente contraditória. [...] Pedagogia: Ato ou comportamento reprováveis, desacertos ou equivocados. [...] Matemática: Diferença existente entre o valor exato de uma grandeza e o valor obtido a ser calculado e medido.

Fica evidenciado, mais uma vez, a visão estereotipada do erro, visto como algo ruim e que deve ser evitado no contexto escolar, tempo de construção e de significação de conhecimentos e saberes, etapa fundamental para nossos estudantes. Demarcamos também que a realidade em outros campos como a medicina, a construção civil, o direcionamento de tráfego aéreo, o erro precisa ter uma outra perspectiva, aquela em que deve ser evitado para que não cause danos irreversíveis ao ser humano.

A abordagem do erro na questão filosófica, pode-se seguir diversos caminhos, depende da definição de homem que se tem partida, pois abarca dimensões de valores e da consciência a respeito da humanidade, podendo englobar julgamento do que é bem ou mal, do que é correto ou não do ponto de vista do ser humano. Nogaro e Granella (2004) afirmam que a

[...] filosofia trata do erro focalizando-o dentro da ética e da moral. Neste contexto a moral é o conjunto de regras de conduta admitidas em determinada época ou por um grupo de homens. Neste sentido, o homem moral é aquele que age bem ou mal na medida em que acerta ou transgredir as regras do grupo. Ética, fica entendida como a parte da filosofia que se ocupa com a reflexão a respeito das noções e princípios que fundamentam a vida moral (p. 4).

No nosso trabalho o erro é estudado numa perspectiva pedagógica. Apenas situamos que na perspectiva religiosa o erro é visto como pecado, ou seja, algo a ser evitado. Não temos aqui a intenção de apresentar algum tipo de julgamento moral ou juízo de valor, mas de qualificar nosso “olhar” sobre o erro, considerando as diferentes perspectivas.

Como conhecimento não consolidado, o erro na aprendizagem escolar ocorre quando um estudante manifesta não ter adquirido conhecimento ou habilidade através de uma conduta que não harmoniza com o padrão existente, ou seja, não está em consonância com o planejamento proposto pelo professor e, consecutivamente, com um currículo pré-definido e proposto pela instituição de ensino. Diante dessa situação o educador pode punir, ser complacente ou construir novas possibilidades que levem o estudante a reflexão e rever os erros ou a errar outras coisas.

No campo da matemática escolar os erros, na maioria das vezes, são tratados como fracassos esperados e acertos como “boas surpresas”, pois algumas pessoas, colegas, familiares

acham que errar em matemática é algo normal, uns dizem: “é assim mesmo...”, “aconteceu comigo”, isso demonstra um olhar do senso comum na percepção do erro.

Mas voltando a lembrar do erro no processo avaliativo, numa visão ainda estereotipada dele. Esses conhecimentos não consolidados são postos como momentos de desconexão, não de aproximação entre os pares, ou entre estudantes e professores. Então indagamos, como construir uma percepção mais inclusiva da Matemática diante de um olhar não esperado do que se erra, diante de tanta intolerância, tanta indisposição ao erro, algo como já dito, ser natural do ser humano?

Tentando responder, podemos entender o erro não como um adeus, algo finalizado e acabado, sem chances de aprendermos com ele, mas talvez possamos dizer-lhe um “olá”, e retomá-lo como possibilidade de ensino, rever a prática pedagógica, renegociar os termos em que o erro se evidenciou e que se tornou explícito. O professor nessa proposta verá o erro como início de sua ação e não como um adeus.

Nesta produção em que vemos o erro em matemática como um conhecimento não consolidado, ou seja, que está ainda em processo, o nosso olhar, metaforicamente falando, os erros são escadas, degraus no início das negociações e não cercas prontas, acabadas e encerradas em si mesmas.

A forma provisória do saber em matemática, traz elementos úteis ao processo formativo, que, como já afirmamos possuem alto poder inclusivo, pois podemos cometer o mesmo tipo de erro, possibilitando uma motivação para ser discutido, podemos criar teias e redes e ser bem aproveitado pelo professor e pelo estudante.

Estas teias e redes podem ser entendidas como o “ir e vir” na busca pelo sucesso na aprendizagem, um processo motivado por diálogo constante entre os estudantes, entre o professor e o estudante ou mesmo, entre o professor e toda a turma.

A busca pelo desfecho nessa aprendizagem evidencia um envolvimento de todos num relacionamento mais humanizado entre docente e discentes portanto, mais uma vez, corresponde a visão falibilista da matemática, pois aqui a proposta é não distanciar o estudante do conhecimento matemático, mas acolhê-lo e ensiná-lo a conviver com ela de maneira amigável e aprazível estando presente em todos os momentos de sua vida cotidiana, desmitificando a visão, metafórica, de um “bicho de sete cabeças”.

Na visão da matemática que propomos neste trabalho, os erros são referências-chave nas avaliações que dão sobre processos de aprendizagens e não sobre produtos de

aprendizagens. Exemplificando: imagine que um estudante está desenvolvendo uma situação problema do campo multiplicativo, utilizando o algoritmo da divisão, ele fez todos os encaminhamentos corretos e em dado momento, equivocadamente, erre a subtração de um algarismo, algo tolo, contaminou a sua resposta e encontrou algo diferente do que se espera.

Essa situação expõe algo tão insignificante ao que foi solicitado, pois o estudante leu o problema, compreendeu o que se pede, definiu a estratégia a ser usada na solução, soube operacionalizar o algoritmo da divisão, enfim, o equívoco cometido pelo estudante é tão “pouco”, pois não foi o foco daquilo exigido ao discente. Entender, portanto, o processo de aprendizagem é muito mais relevante do que valorizar o produto da aprendizagem. Pinto (2000) considera nas inferências apresentadas em seu trabalho que é

[...] possível constatar que os erros cometidos pelos alunos não são apenas simples falhas de memória, mas têm raízes mais profundas. Isso torna evidente que um tratamento necessário para sua regulação também necessita operar em nível mais profundo. Nesse sentido, não basta um ensino centrado na aquisição de procedimentos algoritmos: é necessário que o ensino se oriente em direção ao desenvolvimento de estruturas conceituais corretas (p. 35).

Enfim, os erros na matemática são manifestações naturais e inerentes aos processos de ensino-aprendizagem, e podem vir a ser vivenciados e criticados com serenidade, não é somente algo pessoal, individualizado, mas uma etapa normal e esperada no processo de aprendizagem, uma discussão rica e de interesse a todos no campo educacional.

Considerações Finais

Esta análise dos pressupostos no artigo fortaleceu nossas reflexões quando consideramos que as Filosofias da Matemática têm decisivas influências sobre a prática pedagógica docente, que carrega em sua concepção de erro todo o seu arcabouço cultural e histórico, enfim sua identidade intrínseca e esta, por sua vez, caracteriza suas aulas de acordo com as influências recebidas.

Não é nossa intenção garantir que se o professor utilizar em sua prática pedagógica as ideias das Filosofias Falibilistas, nem tampouco que se assumi-las em suas aulas, terão como resultado um ensino e aprendizagem da matemática significativo. Isso vai muito além, requer uma reflexão por parte do professor, muitas vezes um despir de concepções construídas em sua trajetória educacional, assumir novos desafios, ter paciência e poder perceber onde ele pode

melhorar, para que seus alunos aprendam de forma a conseguirem construir o conhecimento matemático significativo.

Também não podemos deixar de reconhecer que as Filosofias Absolutistas trouxeram grandes contribuições ao desenvolvimento da matemática, do seu ensino e aprendizagem, pois mesmo a concebendo como algo difícil, sofrível, vista como uma ciência com verdades absolutas, com estruturas complexas, onde imperam o rigor e a ordem, não era permitindo falhas, foi a mesma que contribuiu para a ‘forja’ do profissional docente, expondo sua identidade, evidenciando um sentido de pertencimento às suas crenças nem sempre tranquilo de serem modificados, ou mesmo revisitados.

Queremos pensar uma matemática que seja processual na sua construção enquanto conhecimento e, consecutivamente, na maneira de abordar as falhas que porventura surjam, como possibilidade de (re)construir a prática pedagógica, assim sendo, a avaliação que transita, perpassa e interage com esse fazer, expõe uma visão crítica e libertadora de amarras que sejam fixas, estanque, infalíveis, privando o educando de levantar hipóteses, desmotivando o discente a estudar a matemática e, possivelmente, vê-la como fria, distante, um decorar de fórmulas, teoremas e demonstrações sem sentido, distanciando da sua vivência cotidiana.

Por fim, inferimos que conceber o erro como conhecimento provisório é uma riqueza para o replanejar, tomar boas decisões, elaborar em consonância com tudo isso, bons instrumentos de avaliação, de detecção de conhecimentos não consolidados, de como trabalhar o erro como recurso didático, de como auxiliar o estudante, efetivamente a aprender e não errar mais naquela situação proposta como atividade ou errar em outros momentos da construção do seu conhecimento, pois como já foi dito: ensino é uma parte da moeda, a aprendizagem é outra.

Referências

ANTÃO, Andrea Cristina de Oliveira. **As potencialidades e limitações de um trabalho de tratamento pedagógico dos erros matemáticos no 9º ano de uma escola pública de MG.** 2019. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

BOAVIDA, Ana Maria Dias Roque de Lemos. **Resolução de problemas em Educação Matemática.** Lisboa, 1993. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) -Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 1993.

COSTA, Jose Roberto. **Desenvolvimento profissional de professores que lecionam matemática no ensino fundamental:** possibilidades a partir da reflexão sobre os erros dos

alunos. 2014, 257 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros:** o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

CURY, Helena Noronha. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 12, n. 13, 1999.

ENCICLOPÉDIA BARSÁ UNIVERSAL. São Paulo: Editora Barsa Planeta. 2007. 2215 p. vol 7. Espanha (impressão)

ESCOBAR, Felipe Correa da Cruz. **Investigando erros em matemática: fatores que interferem na aprendizagem dos educandos.** 2016. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** 2.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FRANCA, Leinad Santos. **Voz(es) de estudantes sobre a aprendizagem da Matemática:** entre erros e emoções. 2020, 90 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2020.

FREIRE, Paulo; Faundez, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GONÇALES, Alan Francisco de Souza. **Simulado bimestral com análise consciente do erro Introdução da análise consciente do erro na elaboração de um simulado bimestral de uma escola pública de Mato Grosso do Sul.** 2019. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Científica e Matemática). Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2019.

MATOS, Daniel Abud Seabra; JARDILINO, José Rubens Lima Os conceitos de concepção, percepção, representação e crença no campo educacional: similaridades, diferenças e implicações para a pesquisa. **Educação & Formação.**, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 20–31, 2016. DOI: 10.25053/edufor.v1i3.1893.

NASCIMENTO, Danielle De Paula Goncalves. **O erro e o seu lugar nas aulas de matemática: uma análise das representações dos professores acerca dos erros de seus alunos.** 2017. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2017.

NOGARO, Arnaldo; GRANELLA, Eliane. O erro no processo ensino e aprendizagem. **Revista de Ciências Humanas**, Ano 5, n. 5, p. 31-56, 2004. Disponível em: <http://www.sicoda.fw.uri.br/revistas/cienciashumanas/index.php?cod_edi=1>.

NUNES, Luís Mauro Costa. **O erro em Matemática como conhecimento provisório: o que nos dizem os/as professores/as do 5º ano?** 2023. (Mestrado em Educação) – Universidade

Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2023.

PINTO, Neuza Bertoni. **O erro como estratégia didática: estudo do erro no ensino da matemática elementar**. Campinas, SP: Papyrus, 2000.

PIZANESCHI, Fabiane Passarini Marques. **Concepções e práticas de professoras sobre o erro e a dificuldade de aprendizagem em matemática de alunos do 5º ano do ensino fundamental: encontros e desencontros**. 2017. 181 f. (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017.

RAMOS, Syana Monteiro de Alencar. **A concepção de erro entre os professores de matemática: tensões entre falibilismo e absolutismo'**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

RIZZON, Bruna Moresco. **Formação continuada para professores de matemática: o erro como recurso pedagógico e seu papel no processo de avaliação**. 2018. 122 f. Dissertação - (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018.

SANCHEZ, Elubian de Moraes. **Avaliação de aprendizagem: o importante é errar!'** 2013. 158 f. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SANTOS, Marney Araujo dos. **Aprendendo por meio da análise de erros dos nossos alunos: uma investigação sobre a resolução de problemas de matemática financeira**. 2016. 40 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Fundação Universidade Federal do Tocantins, Rio de Janeiro Biblioteca, 2016.

SILVA, André Gustavo Oliveira da. **Aprendizagem consciente: o relatório de reflexão dos erros (RRE) como alternativa pedagógica**. 2013. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

SOUSA, Valdirene da Silva de. **O erro no ensino de matemática: reflexões a respeito de ações docentes no processo de ensino**. 2017. 130 f. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

VAZ, Rafael Filipe Novoa. **A avaliação, o erro e o feedback: um estudo sobre a correção de questões de matemática**. 2021. 132 f. Tese. (Doutorado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.