



## O Erro no Processo de Ensino-Aprendizagem: uma análise sobre a visão de professores de Carandaí (MG) e região

Gusthavo Henrique de Almeida Gonçalves  
Marco Aurélio Kistemann Jr.

**Resumo:** O presente trabalho de conclusão de curso busca estudar um pouco sobre o Erro e, mais especificamente, o Erro quando se trata de avaliações e Matemática. Para tal estudo, utilizamos de uma pesquisa de campo, por meio de um questionário online, de cunho qualitativo, em alguns professores de Carandaí e região. Contamos com a resposta de oito professores, estando eles atuando em rede municipal, estadual e federal. A partir das respostas destes professores e, um estudo prévio de uma bibliografia composta por trabalhos e estudos na área em questão, tentamos compreender e analisar os dados coletados, de forma crítica.

**Palavras-Chave:** Erro. Educação Matemática. Avaliação.

## The Error in the Teaching-Learning Process: an analysis of the view of teachers from Carandaí (MG) and region

**Gusthavo Henrique de Almeida Gonçalves**  
Licenciando em Matemática-Universidade Federal de Juiz de Fora(UFJF) Juiz de Fora (MG)-Brasil.

<http://orcid.org/0000-0002-1492-0479>  
✉: [gusthavoohenrique@gmail.com](mailto:gusthavoohenrique@gmail.com)

**Marco Aurélio Kistemann Jr.**  
Doutor em Educação Matemática (Unesp-Rio Claro-SP). Professor do Departamento de Matemática (UFJF). Juiz de Fora (MG)-Brasil.

<http://orcid.org/0000-0002-8970-3954>  
✉: [marco.kistemann@ufjf.edu.br](mailto:marco.kistemann@ufjf.edu.br)

Recebido em 06/04/2022  
Aceito em 01/05/2022  
Publicado em 16/05/2022

**Abstract:** The present end-of-course paper seeks to study a little bit about the Error and, more specifically, the Error when it comes to Mathematics and evaluations. For this study, we used a field research, through an online questionnaire, of qualitative nature, in some teachers from Carandaí and region. We counted with the answers of eight teachers, working in municipal, state, and federal schools. From the answers of these teachers and a previous study of a bibliography composed of works and studies in the area in question, we tried to understand and analyze the data collected, in a critical way.

**Keywords:** Mistake; Mathematics Education; Evaluation.

## El error en el proceso de enseñanza-aprendizaje: un análisis de la visión de los docentes de Carandaí (MG) y región

**Resumen:** El presente trabajo de fin de curso pretende estudiar un poco el Error y, más concretamente, el Error cuando se trata de evaluaciones y de Matemáticas. Para este estudio, se utilizó una investigación de campo, través de un cuestionario online, de carácter cualitativo, en algunos profesores de Carandaí y región. Contamos con la respuesta de ocho profesores, siendo ellos los que actúan en la red municipal, estatal y federal. A partir de las respuestas de estos profesores y, de un estudio previo de una bibliografía compuesta por trabajos y estudios en el área en cuestión, intentamos comprender y analizar los datos recogidos, de forma crítica.

**Palabras clave:** Error; Educación Matemática; Evaluación.

### 1 Introdução

Desde os primórdios das escolas, o erro é visto como algo a ser banido, sendo visto com maus olhos por muitos ainda: para muitos professores é visto como algo inaceitável, e para grande parte dos

alunos ainda é motivo de medo, ansiedade, nervosismo, pressão pela melhor performance, dentre outros. Com isso, percebe-se que em nossa cultura, apenas o acerto ainda é valorizado. Contudo, se utilizado da forma correta, o erro apresenta um grande potencial auxiliador no processo de ensino-aprendizagem do aluno, constituindo-se como conhecimento em processo que pode resultar em conhecimento consolidado (acerto).

É através dele, por exemplo, que o professor pode analisar onde se encontra, segundo Perrenoud (1995, apud KISTEMANN, 2004, p. 20), o que podemos chamar de “obstáculo cognitivo”, que podem se encontrar em equívocos de informações e na interpretação de enunciados, ou até mesmo mal-entendidos do ponto de vista algébrico. O erro também pode situar o aluno num dado campo semântico e que o professor possa com isso se encontrar com este aluno e juntos caminharem para o campo semântico do acerto, conforme aprendemos com Romulo Lins.

Ainda sobre as escolas, podemos constatar nas suas raízes uma organização hierárquica, na qual o professor ainda é o detentor do saber, autoridade máxima na sala de aula, e o aluno sendo apenas passivo no processo de ensino, cabendo a ele apenas fazer anotações, reproduzir um conhecimento que lhe foi passado; aquele que apenas reproduz, mas que é incapaz de produzir algo. Já há ações docentes que vão ao encontro das ações citadas e que se traduziam num ensino tradicional vigente (ETV), amplamente criticado por Roberto Baldino em suas pesquisas, pois era um ensino que excluía, priorizava o acerto e desprezava o potencial didático-pedagógico do erro. No Brasil, já há educadores que se preocupam em trabalhar os erros cometidos pelos estudantes como conhecimento em processo, buscando regular as aprendizagens, criando bibliotecas com erros tradicionalmente cometidos e buscando praticas avaliações formativas e inclusivas.

As pesquisas do Grupo de Trabalho em Avaliação e Educação Matemática-GT-08 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), bem como as pesquisas efetivadas por membros do Projeto Fundação (UFRJ) e do grupo Pesquisa de Ponta (UFJF) tem buscado ampliar novas formas de se avaliar e investigar a produção de significados dos estudantes que acertam e erram no contexto de ensino e aprendizagem da Matemática Escolar.

Podemos comparar esse modelo ao mestre ignorante retratado na obra “O mestre ignorante - Cinco lições sobre a emancipação intelectual” de Jacques Rancière ou até mesmo ao dito por Paulo Freire como uma educação bancária (na qual o aluno seria um cofre vazio e o professor apenas deposita seu conhecimento nele, a fim de enriquecê-lo). Todavia, sabemos que os alunos não são quadros brancos, onde o professor “pintaria” o conhecimento sob a tela; mas sim, que eles possuem uma

bagagem ao chegarem.

Eles vêm com conceitos, ideias, modos de observar o mundo próprio, dentre outros, e tais aspectos podem vir a influenciar em como ele possa vir a lidar com determinados assuntos, conhecimentos, relações e etc. Além disso, sabemos também que existem diferentes realidades sociais, financeiras, religiosas, étnicas, políticas, dentre outras, contidos em um ambiente escolar. Outro fator muito importante de ser considerado seria o fato de, ainda atualmente, muitas escolas estarem examinando seus alunos, quando já há boas ferramentas on-line e híbridas de avaliá-los e fornecer *feedbacks* que auxiliem na construção do conhecimento matemático com significados.

Refletindo um pouco sobre tais temas e problemáticas, a presente pesquisa foi elaborada com a preocupação e o desejo de conhecer como o erro (mais especificamente, o erro em Matemática) é tratado e encarado por professores do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de cunho qualitativo e exploratório, com a elaboração de um questionário on-line para a coleta de dados sobre a temática da investigação. O questionário foi enviado para professores de Carandaí (MG) e região. Foram convidados 11 professores de Matemática, recebidos 11 termos de consentimento ético assinados, mas coletadas apenas um total de 8 respostas no questionário on-line.

Como se tratou de uma pesquisa anônima, e para não expor as respostas dos entrevistados, não houve como verificar quais professores, pertencentes a quais escolas, responderam ou não. Em seguida, após estudados e analisados os dados coletados, e amparado por um referencial teórico, levantamentos, observações e apontamentos foram realizados, de forma crítica, na tentativa de compreender tais eventos e encontrar padrões e categorias nas respostas.

Espera-se também, por meio desta pesquisa, problematizarmos caminhos para transformações (principalmente as de cunho social), uma vez que as escolas, acima de formadoras de profissionais, devem ser formadoras de cidadãos. Devem ainda, valorizar a liberdade, a diversidade, o respeito, a criatividade (e isto não poderia ser diferente nas avaliações). Sabemos que a mudança de toda uma estrutura que se mantém praticamente inalterada desde sua instauração é algo difícil, mas a mudança pode (e deve) começar por nós, professores. Ademais, pretende-se dar uma maior visibilidade a temas pouco valorizados e pouco estudados (como as avaliações e os erros) e uma reflexão para pesquisadores, estudiosos, professores e toda a comunidade acadêmica.

## 2 Pesquisas relevantes sobre a temática Avaliação e Erro

Neste tópico elencamos pesquisas lidas e estudadas, ao longo da nossa investigação, e que nos auxiliaram a conhecer mais sobre a temática e aprofundar nossos conhecimentos, bem como nos possibilitaram construir um questionário que pudesse produzir os dados necessários para responder nossos questionamentos e propor diretrizes de avaliação e utilização dos erros em sua prática escolar. Contudo, esclarecemos que há diversas pesquisas de alto nível realizadas com a temática que podem ser futuramente utilizadas para novas investigações e ampliação da investigação realizada neste momento.

Na pesquisa “Avaliação Formativa no Ensino Fundamental II: possibilidades enunciadas na atuação docente”, a autora realizou uma pesquisa qualitativa com 5 professores do Ensino Fundamental II, com o objetivo de analisar e compreender como as avaliações se dão. Através dos dados coletados, a autora observou que os professores estão cada vez mais implementando tarefas avaliativas cujo compromisso e objetivo estão na progressão do ensino dos seus alunos. Dentre estes métodos para garantir uma melhor aprendizagem, está o estudo e a investigação dos erros e dificuldades apresentados por seus alunos em avaliações, de forma que os docentes possam reformular/aprimorar suas aulas e didáticas na hora de ensinar conteúdos. (RUY, 2006).

No artigo “Uma investigação sobre o erro em Matemática: possibilidades para a aprendizagem matemática”, realizado e produzido em 2020/2021, uma pesquisa de campo, qualitativa e exploratória, foi aplicada com 7 professores de Juiz de Fora. Com esta pesquisa, que contava com 10 questões, foi possível inferir que o principal objetivo da avaliação é verificar o que o aluno aprendeu; que os pré-requisitos são a principal causa dos erros; que a análise de erros é pouco investigada pelos professores; e reforçar a necessidade de temas como o erro, sua análise e estudos sejam mais expressivos nos cursos de formação de professores. (KISTEMANN JR.; AMARAL., 2021)

No artigo “Análise de Erros e Formação de Professores: sugestões para ensino e pesquisa em cursos de licenciatura em matemática”, analisou-se, através de algumas atividades propostas pelo projeto “Análise de erros em disciplinas matemáticas de cursos superiores”, os erros cometidos por alunos ingressantes nos cursos de Ciências Exatas. Com este projeto, buscava-se entender melhor os conhecimentos e habilidades de alunos ingressantes em cursos superiores, ou seja, recém-formados no Ensino Médio, e avaliar as dificuldades (do ponto de vista algébrico) desta nova fase, bem como da anterior.

A partir dessa coleta de resultados e de suas análises, montou-se uma série de atividades

propostas de pesquisa e de ensino, que podem ser utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática.

Durante este artigo, nota-se a preocupação em pontos como o ato de avaliar, discussão de erros, e, principalmente, a importância da discussão de erros em cursos de Licenciatura. (CURY, 2006)

Na defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), cujo nome é “Análise de erros: O que podemos aprender com as respostas de ingressantes em um curso de Matemática?”, também podemos encontrar relatos bem significativos. Realizou-se uma pesquisa, com ingressantes do Curso de Graduação em Matemática dos dois semestres letivos de 2019 em uma disciplina chamada “Seminários de Matemática Elementar”, na Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Como resultados importantes, este estudo nos mostra evidentes dificuldades que os alunos ingressantes podem trazer de temas trabalhados no Ensino Fundamental e Médio, e que podem se tornar (ou já se tornaram) uma “bola de neve” (pré-requisitos), bem como a importância de conhecer tais obstáculos cognitivos em seus ingressantes, para que tais dificuldades sejam solucionadas e ele possa compreender (para si, e para ensinar) de fato tal assunto. Fala ainda sobre a importância de uma maior participação de plataformas digitais (como calculadora científica, softwares como o *Geogebra*). O estudo alerta também, segundo o autor, para a importância de:

...investigar junto ao aluno as eventualidades do erro, permitindo assim um estudo cooperativo que pode romper com as essências conceituais equivocadas, “regras” ou “macetes” que permitiram a quebra do seu aprendizado efetivo. (SILVA, 2019, p.71)

A dissertação “O Erro e a Tarefa Avaliativa em Matemática: uma abordagem qualitativa” apresenta estudos importantes na área. Buscou-se, através de uma pesquisa de cunho avaliativo e exploratório, investigar o erro e buscar seu papel e função nas tarefas avaliativas de Matemática. Para tanto, um questionário munido de 12 perguntas foi elaborado e aplicado com 20 professores do Ensino Fundamental de Juiz de Fora.

Com este estudo, foi possível inferir que o principal objetivo da avaliação seria o de verificar o que o aluno aprendeu; que o obstáculo cognitivo mais presente nos alunos estariam atrelados aos pré-requisitos; que as avaliações formais são o principal método avaliativo utilizado; que o erro tem tido impactos nas abordagens práticas dos docentes, que acabam por remodelar sua didática no ensino de conteúdos; que o erro ainda é encarado como algo a ser evitado e como algo negativo, não investigando sua origem e sua natureza; e que a análise e estudo do erro nas tarefas avaliativas ainda é uma área muito pouco explorada. (KISTEMANN JR., 2004)

Com alguns desses estudos, podemos observar que alguns professores já estão começando a perceber a importância do erro, e adotando dinâmicas para superar os obstáculos cognitivos de seus alunos, obstáculos que os impedem de ter pleno conhecimento sobre um determinado assunto, por exemplo, em Matemática. Somos levados a inferir também que os erros, muitas das vezes, estão em algum pré-requisito que possa não ter sido contemplado corretamente ou da forma eficaz.

### **3 Fundamentação teórica da pesquisa**

Ao adentrarmos no estudo sobre o erro, é importante atentar-se a algumas estruturas ou ferramentas das quais professores e escolas dispõem e que estão fortemente atreladas ao objeto de estudo. É razoável pensar em tópicos sobre como as avaliações se dão nas escolas, como é a postura das escolas e dos professores quanto aos seus alunos, bem como diante de suas produções.

Atualmente, as avaliações tradicionais vêm sendo alvo de estudos por muitos pesquisadores. Para tanto, várias propostas de avaliações alternativas têm sido discutidas. Segundo Luckesi (1995, p. 42), “para que a avaliação educacional escolar assuma o seu verdadeiro papel de instrumento dialético de diagnóstico para o crescimento, terá de se situar e estar a serviço de uma pedagogia que esteja preocupada com a transformação”. Logo, sabemos que a estrutura/modelo das avaliações (que muitas das vezes são exames) precisa ser modificado e atualizado. Os modelos de avaliações, que geralmente se baseiam em critérios meramente classificatórios, devem ser modelados de forma que passem a assumir um papel transformador, tanto no indivíduo, quanto, numa maior escala, em âmbito social.

Em muitos casos, como fora dito, as escolas estão apenas examinando seus alunos, quando o correto seria avaliá-los. A diferença entre esses dois se dá, segundo Luckesi (2013, apud KISTEMANN JR. 2021, p.197), no fato de que examinar é apenas um ato classificatório, enquanto avaliar se trata de um diagnóstico seguido de inclusão. Ao examinar os alunos, podemos perceber que a importância está apenas no resultado final, enquanto que ao avaliar, se trata de um processo que envolve o presente do aluno, tendo em vista o seu futuro, com o foco na aprendizagem que se dá de forma inclusiva e construtiva.

Com isso, a escola perde seu caráter educativo e emancipador, e passa a ser apenas um local de exaltação do acerto, de regulação e normas, em detrimento dos erros, da liberdade de pensamento e criatividade. Entendemos que isso é um fator que está estagnado e enraizado nos alicerces da escola, desde sua criação. Mudanças seriam necessárias nessa base, mas também em cursos de formação de professores, onde temas como o erro, bem como uma maior atenção às disciplinas de caráter

pedagógico em cursos de licenciatura poderiam se mostrar como medidas efetivas.

Segundo Álvarez Méndez (2002, p. 41), de acordo com as novas ideias que surgiram em uma maior conformidade com as atuais concepções curriculares, pode-se dizer que:

...poderemos chegar a descobrir a qualidade do que foi aprendido e do modo como foi aprendido, as dificuldades que o aluno encontra e a natureza das mesmas, a profundidade e consistência do que foi aprendido e a capacidade geradora de novas aprendizagens daquilo que hoje damos por aprendido apenas por o termos ouvido ou por o termos transcrito.

Ademais, é razoável considerarmos que, além disso, o erro também pode ter um papel e potencial de grande importância no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que ele faz parte, está presente e atrelado a qualquer processo de ensino-aprendizagem. Por isso, segundo Kistemann Jr. (2004, p. 18):

...o Erro aparece como divisor de águas de duas tendências fortes em educação. Se na pedagogia tradicional, centrada no professor, o relevante é saber o que se ensina, na pedagogia cognitiva/inclusiva, a preocupação docente deve ser como os alunos podem aprender a partir dos erros, avaliando e regulando-os, não para a punição, mas sim, para a construção de saberes necessários que propiciem, na prática, sua autonomia.

Podemos inferir ainda, por estudos na área, que muitas escolas privilegiam a cultura do acerto, e acabam por deixar o erro de lado, como se este não fosse um elemento presente e importante, dependendo da postura adotada pelo professor. Podemos observar isto na fala de Carianha (2010, p. 3), que diz: "... ao não deixar espaço para o aluno errar, ao apelar mais para a punição do que para estímulo, o aparato avaliativo da escola cerceia o desenvolvimento da criança...".

É necessária a oportunidade de cometer erros em sala de aula, sem que estes sejam repreendidos, se tornem motivos vexatórios, de medo, discriminação, dentre outros. Alunos constrangidos, coagidos e com medo, muito provavelmente não irão questionar o professor caso não tenham entendido algo. Resta, a eles, aceitar o que lhes foi passado pelo professor, decorar fórmulas, criar "macetes" que os ajude durante uma prova.

Contudo, sabemos que este conhecimento, por não ter sido consolidado e construído pelo próprio aluno, não terá sido, de fato, aprendido. E este traço se mostra muito presente nas salas de aula, e principalmente, nas aulas de Matemática. Vieira et al. (2015) chegam a comentar da visão negativa sobre o erro nas escolas, como o aluno é visto como o único culpado e algumas consequências de alunos que "erram":

No ambiente escolar, a predominância da ideia de erro como algo contraproducente, a ser penitenciado e constrangido, permeia o processo avaliativo, desqualificando o aluno e condenando-o, muitas vezes, como o único responsável pela não aprendizagem, pelo insucesso. A decorrência de errar sucessivas vezes é o rebaixamento de notas, o não alcance de médias, a reprovação ou, naqueles contextos em que não são atribuídos escores, a condenação ao “fundão” da sala de aula.

Outro fator que pode ser analisado seria o de, nos cursos de formação de professores, nem sempre tal tema ser tratado como deveria, e às vezes, sequer ser mencionado. Kistemann Jr. (2004, p. 13) ainda complementa que há uma necessidade constante, por parte dos docentes, de questionar o sistema avaliativo do qual faz parte, seus métodos avaliativos e, mais que isso, se questionar até quando tal modelo se manterá. Por tanto, mudanças são necessárias e, inclusive, nos cursos de formação de professores.

#### **4 Procedimentos Metodológicos**

Para a realização da presente investigação, realizou-se uma pesquisa de campo (on-line), de cunho qualitativo e exploratório, em alguns professores de Matemática dos Ensinos Fundamental e Médio, em escolas Municipal, Estadual e Federal, compreendidos em Carandaí e região. Sobre pesquisa qualitativa, de acordo com Maanen (1979, p. 520, apud NEVES, 1996, p. 1), pode ser dita como uma pesquisa que

compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social; trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados, entre contexto e ação.

De pesquisa exploratória, temos, segundo Gil (1991, p. 41), que se trata de pesquisas que objetivam proporcionar uma maior familiaridade com o problema, a fim de torná-lo mais explícito e evidente, ou a construir hipóteses.

A pesquisa de campo se tratou de um questionário online, composto por cinco perguntas cuja temática circunda, de acordo com a visão individual de cada professor que participou da pesquisa, temas como avaliação, erro, erro em avaliações de Matemática, possíveis estratégias adotadas pelos docentes, se em sua formação, temas como erro foram trabalhados, dentre outros. Depois de coletados os dados levantados pelo questionário on-line, buscou-se analisar os resultados e a encontrar padrões contidos nas respostas dos professores, de forma que se permitisse uma aproximação entre o material referencial e a visão de cada professor, bem como o agrupamento das respostas em categorias comuns.

O presente trabalho traz, ainda, uma temática que é pouco trabalhada e valorizada, muito ignorada e que, segundo estudos na área, possui um alto potencial pedagógico no processo de ensino - aprendizagem: o erro. Devido à baixa valorização desta temática, este trabalho se mostra relevante para que tal análise (por parte de analisar e procurar conhecer/compreender as visões dos professores, bem como de um referencial bibliográfico) se torne cada vez mais presente. Além disso, através dessa pesquisa, busca-se trazer para outros pesquisadores a possibilidade de mudança e uma motivação para uma maior investigação nas avaliações e respostas de seus alunos, bem como no entendimento e um maior protagonismo ao erro, o qual sabe-se que está inerente a qualquer processo de aprendizagem.

## **5 Resultados e discussões sobre os dados produzidos**

### **5.1 Resultados**

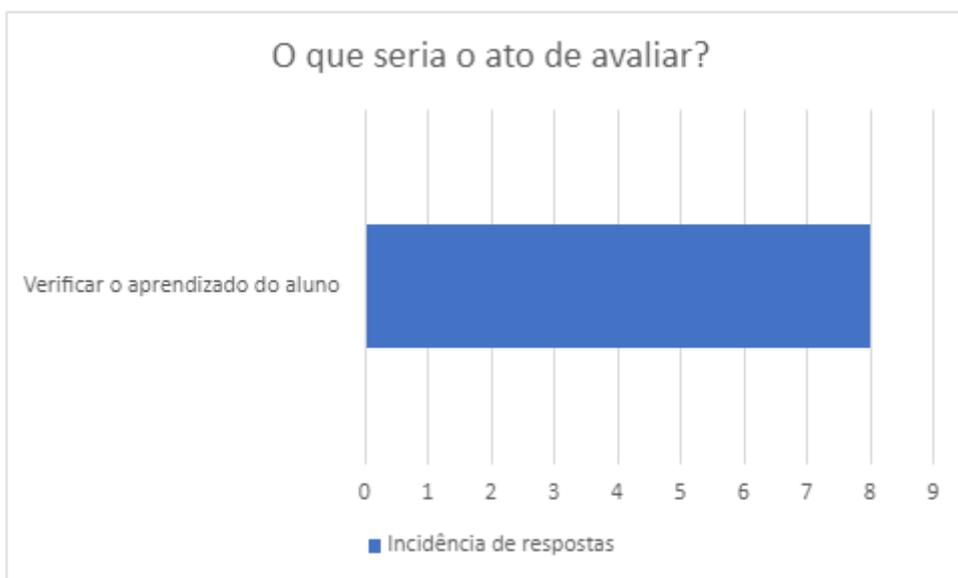
Após separarmos as respostas e classificá-las em categorias, observam-se alguns padrões que nos permitem fazer algumas induções. No questionário enviado e respondido pelos professores, foi-se capaz de elencar respostas que poderiam ser encaixadas em categorias comuns. Como fora anteriormente dito, foram entrevistados 11 professores do Ensino Fundamental e Médio de três escolas de Carandaí e região. Foram coletados 11 termos de consentimento ético, porém, houve apenas 8 respostas no questionário disponibilizado.

Com tais informações introdutórias, podemos então partir para as questões tratadas no questionário, bem como os dados coletados. O questionário contava com temáticas como: avaliação e seus objetivos, os métodos avaliativos por eles utilizados, erro e suas possíveis causas, erro em avaliações de Matemática, possíveis estratégias adotadas pelos docentes, e se em sua formação, temas como erro foram trabalhados. Para uma melhor análise, algumas das perguntas foram avaliadas separadamente. Além disso, algumas das respostas continham mais de uma das categorias criadas, e, portanto, em algumas das perguntas, o número de respostas excedeu o número máximo de respostas coletadas (oito). As perguntas e respostas coletadas apresentam-se a seguir:

**Para você, o que seria o ato de avaliar? Qual o objetivo da avaliação? E como você avalia seus alunos?**

Ao formular essa pergunta, buscou utilizá-la como coletor de informações de como os professores entendiam o ato de avaliar, quais seus objetivos e métodos avaliativos por eles utilizados. E, ao se analisar as respostas coletadas, constatamos que, no caso da primeira pergunta, que buscava entender a visão dos professores sobre o que seria o ato de avaliar, as respostas dos docentes se mostraram de forma unânime, conforme a Figura 1 a seguir mostra:

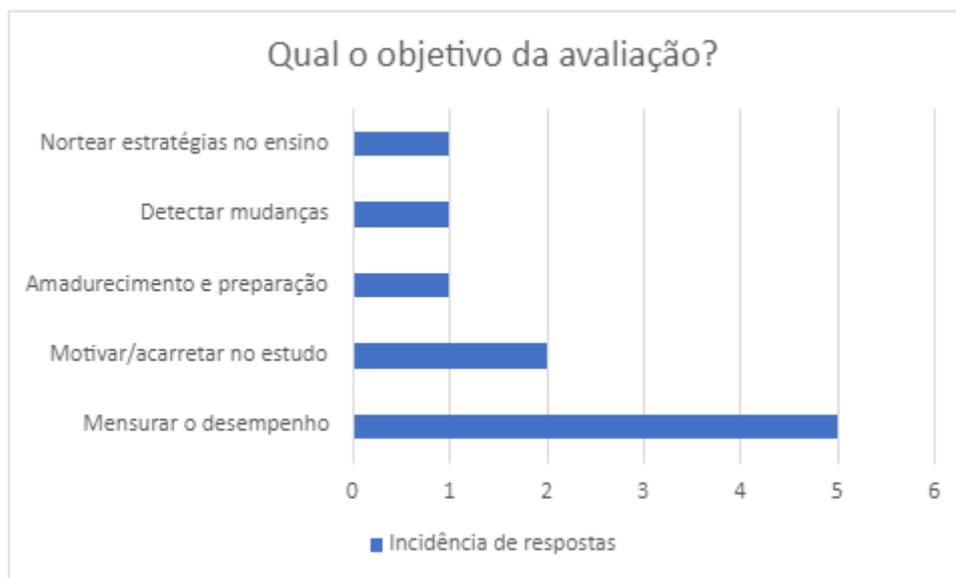
Figura 1 - Ato de avaliar



Fonte: Dados da Pesquisa

Com isso, podemos observar que para todos os professores entrevistados, o ato de avaliar se daria a partir de instrumentos que permitam verificar e mensurar o aprendizado do aluno. Para a segunda pergunta, a que questiona sobre qual(is) seria(m) o(s) objetivo(s) da avaliação, conseguimos separar e categorizar as respostas em 5 categorias, como apresentado abaixo:

Figura 2: Objetivo da Avaliação

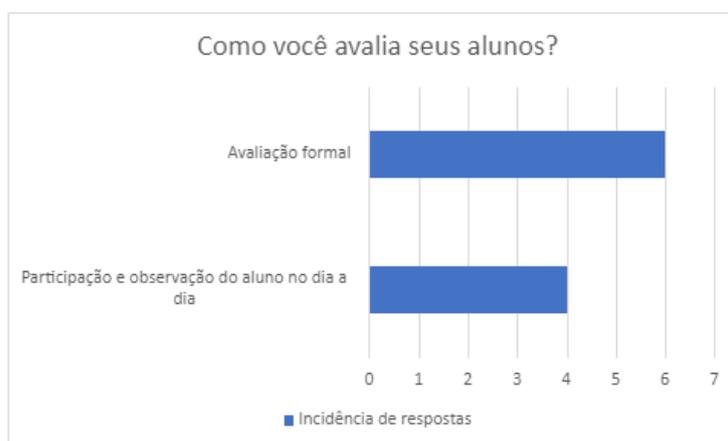


Fonte: Dados da Pesquisa

Nesta segunda pergunta, podemos verificar que houve uma maior diversidade nas respostas. Podemos observar que a avaliação como um mensurador do desempenho do aluno contou com um maior número de incidências. Outra resposta, que também esteve presente na resposta de mais de um professor, foi a de ver as avaliações como algo que possa motivar os alunos, e que faça com que os mesmos criem uma rotina de estudos.

A terceira pergunta, que aborda como os professores entrevistados costumam avaliar seus alunos, obtivemos duas categorias de respostas, como apresentado a seguir, pela Figura 3:

Figura 3: Avaliação dos alunos



Fonte: Dados da Pesquisa

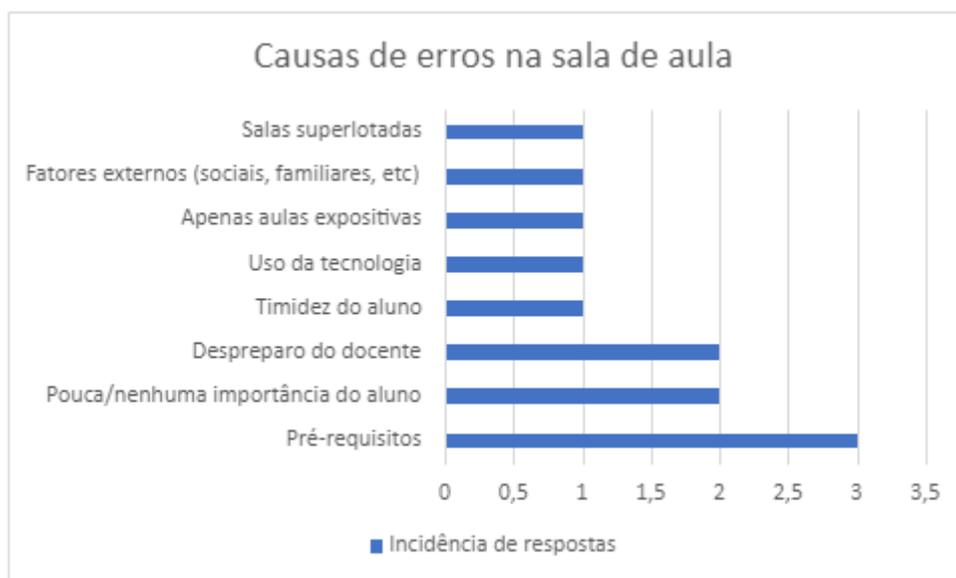
Ao se analisar as respostas, constata-se que, alguns professores utilizam apenas de avaliações formais e escritas para avaliar seus alunos, e que alguns, além de tais avaliações formais, também avaliam seus alunos através da observação em sala de aula, por meio de dúvidas, questionamentos, comentários e apontamentos levantados pelos próprios alunos.

**Para você, quais são algumas possíveis causas de erros na sala de aula? E tais erros possuem pontos positivos? Se sim, qual(is)?**

Na elaboração desta pergunta, adentramos no nosso objeto de pesquisa. Buscamos, através dela, entender e analisar quais as visões dos professores sobre as possíveis causas de erros em suas salas de aula, baseados em suas experiências. Além disso, se eles consideravam se o erro poderia ou não ter pontos positivos.

Sobre as possíveis causas de erros em sala de aula, observa-se pelos relatos dos professores, que vários fatores podem influenciar, como mostra a Figura 4, a seguir:

Figura 4: Causas dos erros



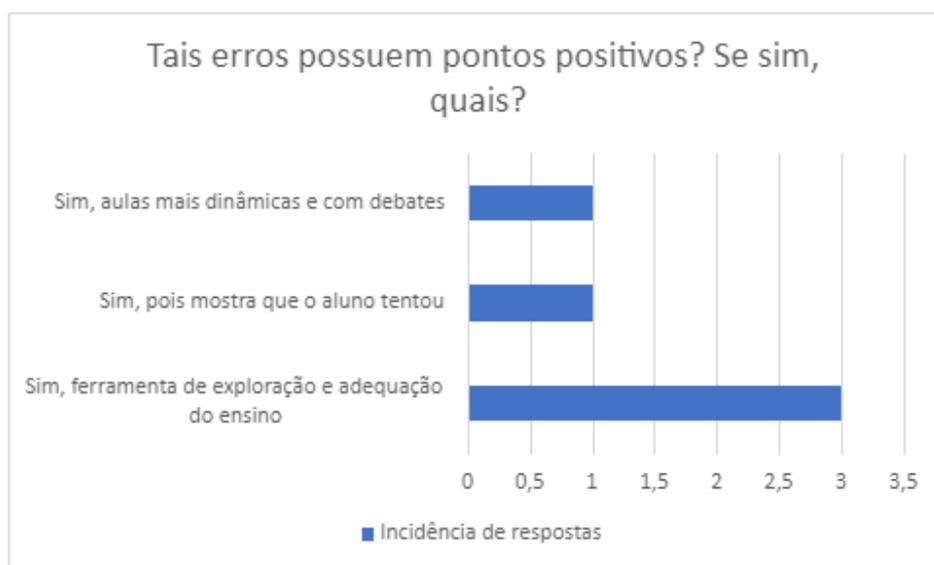
Fonte: Dados da Pesquisa

Como podemos observar, os entrevistados elencaram muitos motivos que, em suas experiências, se mostraram como causadores de erros por parte de seus alunos. Podemos destacar, como respostas com maior incidência, motivos como distrações de seus alunos e, em seguida, fatos

como alguma dificuldade acumulada em conteúdos previamente estudados/pré-requisitos. Alguns ainda relataram que fatores como despreparo do docente e um total desinteresse por parte do aluno estão dentre as causas presentes.

Quando perguntados sobre se tais erros possuíam pontos positivos, e em caso positivo, quais, observamos que, em todas as respostas, pode-se notar uma visão não discriminatória diante dos erros de seus alunos, como mostra a Figura 5:

Figura 5: Pontos Positivos dos erros



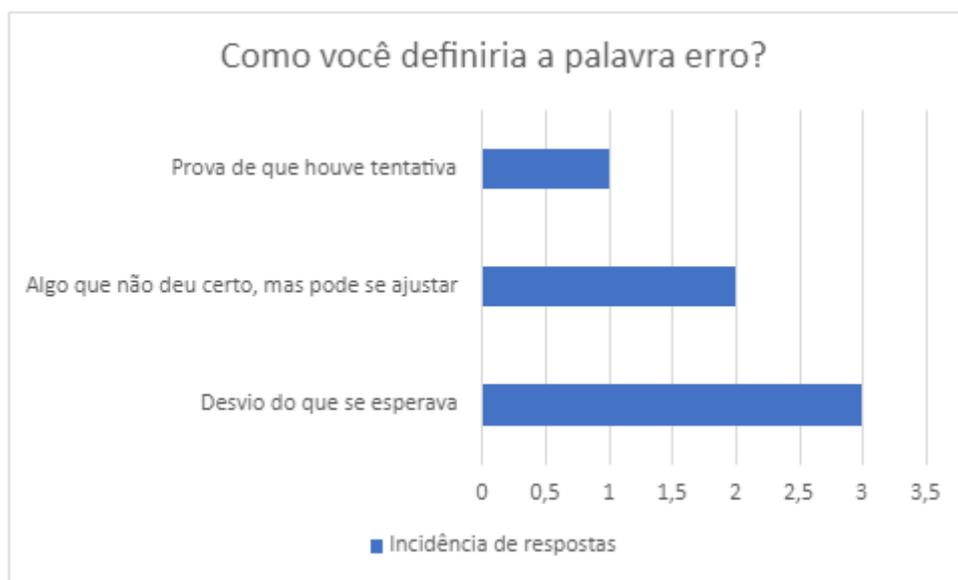
Fonte: Dados da Pesquisa

Como podemos perceber, a única variação está na abordagem que cada professor adota. Em maior representatividade, está a categoria dos professores que utilizam do erro como ferramenta de exploração, procurando entender o pensamento do aluno e, através dessa análise, poder até mesmo realizar mudanças em sua didática e explicação. Em seguida, vemos um(a) professor(a) que considera a tentativa importante, uma vez que muitas das vezes, ele(a) recebe avaliações em branco (principalmente neste momento de ensino remoto); e um(a) professor(a) que propõe em sua turma debates acerca das produções de seus alunos, tornando a aula mais dinâmica, interativa e atrativa.

**Como você definiria a palavra “erro”? E, mais especificamente, o que você entende por “erro” num contexto matemático?**

Com esta pergunta, buscamos entender a visão dos entrevistados sobre o que eles consideram e entendem por “erro”, e, por se tratarem de professores de Matemática, o que eles entendem por “erro” num contexto matemático. Sobre a visão sobre “erro”, consideramos e conseguimos destacar as respostas em 3 diferentes categorias, como apresentados abaixo:

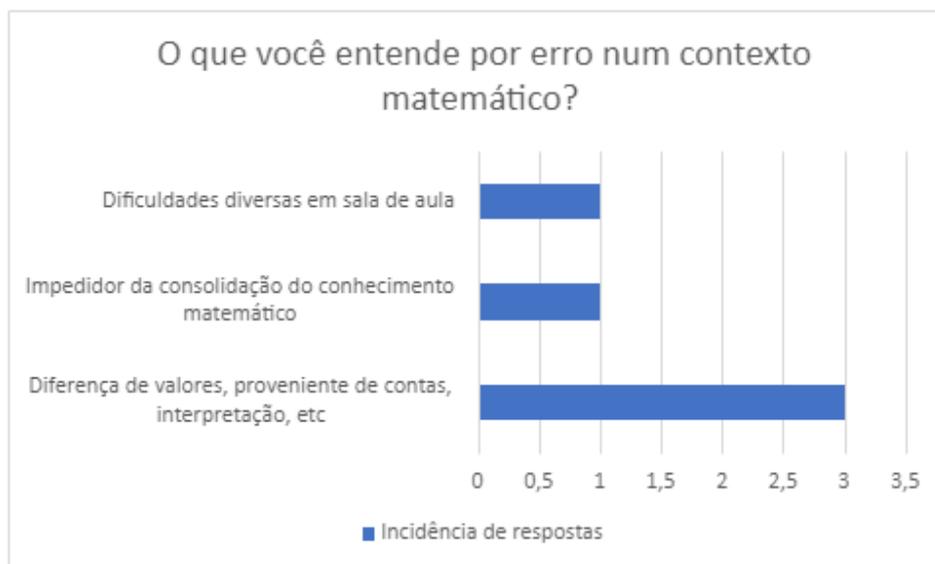
Figura 6: Definição de erro



Fonte: Dados da Pesquisa

Observa-se, ao analisar as respostas, que para a maior parte das respostas, temos o erro como sendo o desvio de algo que se esperava, do “caminho certo” que deveria ter sido traçado. Em seguida, para alguns professores, pode-se vê-lo como algo que não deu certo, mas que pode se ajustar. Ao se analisar “erro” num contexto matemático, conseguimos categorizar as respostas coletadas em 3 diferentes padrões, como mostra a Figura 7:

Figura 7: Erro no contexto matemático



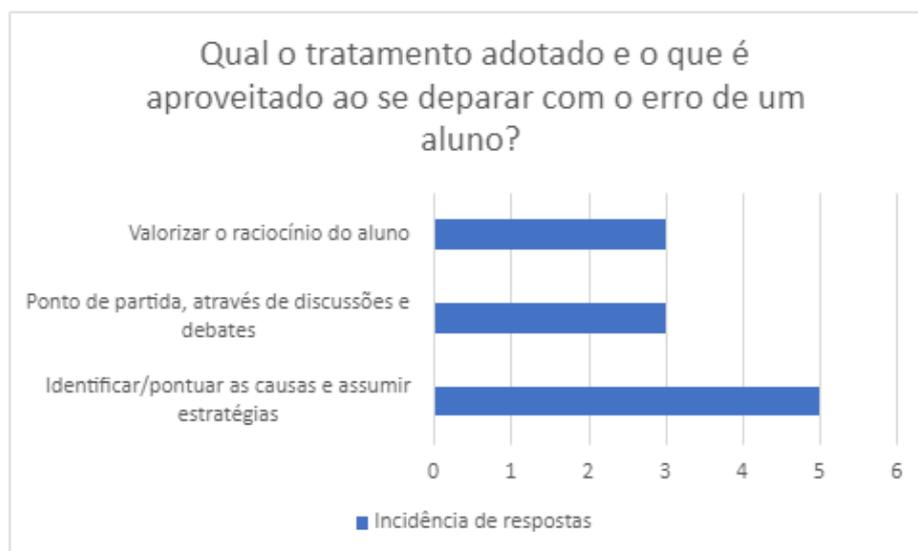
Fonte: Dados da Pesquisa

Temos, como resposta com o maior número de incidências, que erro matemático seria uma diferença de valores. Tal desvio poderia acontecer, segundo alguns dos entrevistados, por diversos motivos, indo de problemas de interpretação de um enunciado, de raciocínio, até equívocos algébricos.

**Ao se deparar com o erro de um aluno, qual tratamento você adota diante desta situação?  
Há algo que você aproveita nesses casos?**

Esta questão tinha como objetivo analisar qual o posicionamento adotado por cada professor diante de algum erro de seus alunos. Destacaram-se 3 diferentes categorias provenientes das respostas coletadas, como apresentado a seguir:

Figura 8: Tratamento do erro



Fonte: Dados da Pesquisa

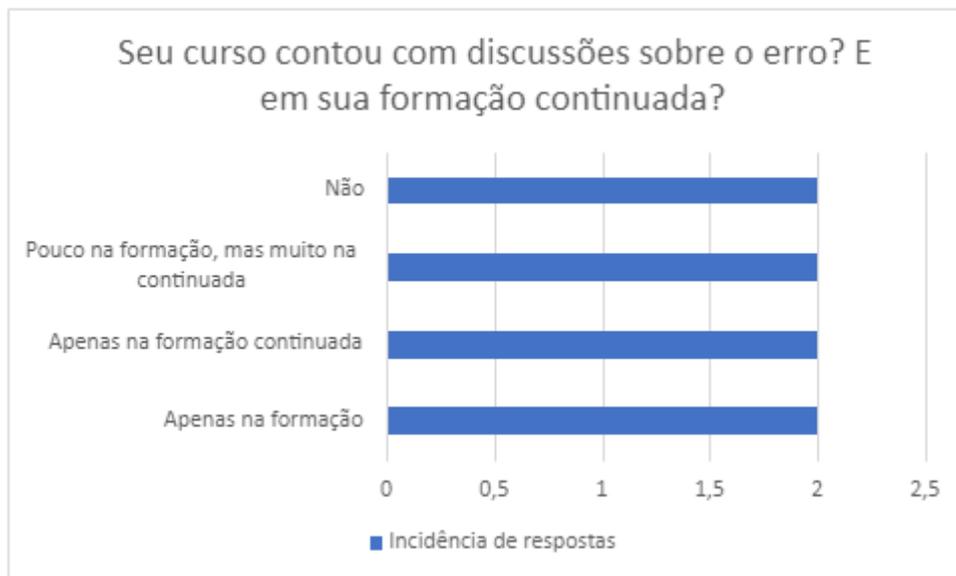
Pode-se observar que a maioria identifica e aponta as causas que levaram o aluno a cometer aquele erro, em alguns casos, mostrando o que deveria ter sido feito. Em seguida, com um número de incidências representativas e iguais, encontramos professores que utilizam o erro do aluno como ponto de partida para se iniciar discussões e debates, levando o aluno a confrontar seu próprio raciocínio para que o mesmo chegue a uma conclusão; e vemos também professores que buscam valorizar o raciocínio do aluno e o seu desenvolvimento na atividade proposta, e não apenas a resposta final.

**Seu curso de formação contou com alguma discussão/análise sobre erros? E durante sua formação continuada, você fez algum curso, participou de eventos/palestras cuja temática fosse essa?**

Elaborou-se esta pergunta com o objetivo de analisar, também, os cursos de formação (e formação continuada) dos entrevistados, para coletar elementos que nos ajudasse a entender como foram/estão sendo suas formações acerca de debates sobre erros.

Analisando as respostas, conseguimos separá-las em 4 categorias, apresentadas pela Figura 9, a seguir:

Figura 9: Discussões sobre o erro na formação



Fonte: Dados da Pesquisa

Pode-se ver que, de forma bem dividida, tivemos respostas de professores que tiveram essas discussões apenas em sua formação, de professores que tiveram discussões sobre erro apenas em sua formação continuada, de professores que tiveram tais discussões tanto em sua formação quanto em sua formação continuada, porém com uma menor ênfase em seu curso de formação, e respostas de professores que alegaram nunca terem discutido sobre erro em suas formações.

## 5.2 Discussões sobre os dados produzidos

Após separarmos as respostas e classificá-las em categorias comuns, de forma crítica e imparcial, observam-se alguns padrões que nos levaram a pensar que a maior função da avaliação seria a de verificar o aprendizado do aluno, e que entre seus principais objetivos, estavam o de mensurar o conhecimento passado e motivar os alunos a manterem uma rotina de estudos. Sobre a forma mais recorrente que os entrevistados utilizam para avaliar seus alunos, podemos perceber que a maioria utiliza de avaliações formais, mas que alguns adotam como forma alternativa, avaliar seus alunos através da observação e participação de seus alunos na sala de aula.

Ao serem analisadas a visão dos professores acerca do que eles entendiam como erro, vemos que a maioria o enxergava como um desvio do que se esperava, e, especificamente ao se tratar de erro num conceito matemático, a maioria compreende como sendo diferença de valores, que podem surgir por equívocos em contas, interpretação de texto, raciocínio, dentre outros. Na análise de possíveis erros

que os professores entrevistados identificavam em suas aulas, grande parte relatou que tais erros vêm de distrações por parte de seus alunos. Também, em um número representativo, alguns relataram que haviam problemas atrelados a uma deficiência em algum pré-requisito.

Mas, para a maioria dos professores, tais erros possuem uma importante função, pois servem como ferramenta de exploração dos erros e da sua própria metodologia e didática (e possíveis alterações na mesma). Quando questionados sobre o tratamento por eles adotados ao se depararem com um erro matemático de seus alunos, a maioria relatou agir identificando/pontuando as causas que levaram aquele equívoco a acontecer, e em seguida, assumindo estratégias para melhor explicar tais conceitos. Em seguida, também em número representativo, obtivemos respostas onde professores enxergam esta oportunidade como sendo ponto de partida para discussões e debates, bem como respostas que diziam valorizar o raciocínio do aluno, e não apenas o resultado final.

Ao se analisar as respostas dadas pelos professores quando questionados se, em sua formação, eles tiveram a oportunidade de debater sobre o erro, pode-se observar que as respostas foram bem distribuídas:  $\frac{1}{4}$  alegou ter visto apenas durante sua formação;  $\frac{1}{4}$  apenas durante sua formação continuada;  $\frac{1}{4}$  viram em ambos, mas com menor ênfase durante sua formação inicial; e  $\frac{1}{4}$  sequer tiveram a oportunidade de debater sobre o tema.

Após estudarmos os dados coletados, em conjunto com uma análise bibliográfica de estudos já realizados na área, observamos que, por mais que seja uma área de estudo que vem encontrando cada vez mais espaço nos cursos de formação de professores, a discussão sobre o erro pode e deve ser mais representativa, pois, é a partir dela, que professores se formarão cientes da importância didática do erro, bem como com uma maior sensibilidade ao identificá-los e com mais artifícios e alternativas para sanar possíveis obstáculos cognitivos que possam vir a acontecer no processo de ensino. Será através de estudos e debates sobre a não exclusão e abominação do erro, que professores conseguirão vê-lo não como objeto capacitador, mas sim, um objeto de análise. Com professores que não condenam o erro, espera-se que isso não mais se torne motivo de medo e ansiedade de seus alunos.

## **6 Considerações Finais**

Este artigo apresentou algumas definições e distinções, como entre os atos de avaliar e examinar, bem como os resultados obtidos no âmbito de um trabalho de conclusão de curso de Ciências Exatas. Debateu-se, ainda, sobre os objetivos das avaliações, os papéis da escola, bem como possíveis mudanças necessárias para um ensino verdadeiramente satisfatório, que ultrapasse apenas uma nota

ou uma meta meramente classificatória. Ao nos depararmos com esses questionamentos e ponderações, outras ideias foram surgindo, como o quão os cursos de formação dos professores contam com debates nessa área.

Podemos inferir, de acordo com as respostas dos professores entrevistados, que o erro não tem sido tão mal visto como costumava ser, e que ainda alguns professores buscam entender o pensamento e o raciocínio do aluno durante o desenvolvimento da resolução, não considerando apenas o resultado final. Muitos até mesmo utilizam de erros para que os alunos confrontem seus próprios raciocínios, tornando-os assim, o centro da aprendizagem, onde o aluno constrói, de fato, o conhecimento.

Outra observação pertinente seria a de que, por mais que assuntos como o “erro” se encontrem cada vez mais presentes em cursos de formação e formação continuada, ainda há professores que não tiveram acesso a tais discussões e temas em seus cursos de formação. Logo, os estudos sobre avaliações e erros ainda possuem uma vasta área para ser explorada e aproveitada, principalmente na região em que o presente estudo foi realizado.

Espera-se então, com todos os temas discutidos e apresentados neste artigo, trazer um momento de reflexão e discussão para professores e pesquisadores. Que possam surgir práticas didáticas mais inclusivas e menos discriminatórias acerca dos erros cometidos, e que estes possam ser vistos como objetos de exploração e regulação das aprendizagens, uma vez que as avaliações em si deveriam, além de pontuar acertos e erros, ser objeto de análise, para diagnosticar o que seus alunos entenderam, como entenderam e fornecerem o feedback completo. A partir destas visões, e de uma maior investigação nas produções de seus alunos, conjecturamos que o ensino e a aprendizagem com significados e inclusiva possam avançar de forma mais efetiva nos diversos contextos escolares brasileiros.

## Referências

ÁLVAREZ MÉNDEZ, Juan Manuel. **Avaliar para conhecer, examinar para excluir**. 1ª. ed. [S. l.]: Penso, 2002. 136p.

CARIANHA, Maiane Salomão; BERTONI, Luci Mara; SANTANA, Claudinei de Camargo. **O erro matemático como processo de ensino-aprendizagem**. 2010. Disponível em: <http://www2.uesb.br/cursos/matematica/matematicavca/wp-content/uploads/co2.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CURY, Helena Noronha. **Análise de Erros e Formação de Professores: Sugestões para Ensino e Pesquisa em Cursos de Licenciatura em Matemática**. Editora Unijuí. Ano 21, n 76. p.95-113. Julho/Dezembro 2006.

DA SILVA, Pedro Henrique Bernardes. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas de ingressantes em um curso de Matemática?** Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Matemática - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários para a prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

KISTEMANN Jr. Marco Aurélio; AMARAL. Cristiane Corrêa. **Uma investigação sobre o erro em Matemática: possibilidades para a aprendizagem matemática.** Tangram. v.04, n°02, abril/julho 2021. p. 195-217. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/download/13401/7830>.

KISTEMANN Jr. Marco Aurélio. **O Erro e a Tarefa Avaliativa em Matemática: uma abordagem qualitativa.** Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar.** São Paulo: Cortez, 1995. 180p.

LUCKESI, Cipriano Carlos. LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico.** São Paulo: Cortez, 2013

MAANEN, JAOHN Van. Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface, In **Administrative Science Quaterly**, v. 24, n. 4, 1979.

NEVES, José Luis. Pesquisa Qualitativa - Características, Usos e Possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 1996. Disponível em: [https://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa\\_Qualitativa.pdf](https://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf). Acesso em: 09 out. 2021.

RANCIÉRE, Jacques. **O mestre ignorante: cinco lições sobre a emancipação intelectual.** Autêntica, Belo Horizonte, 2002.

RUY, Raquel Calil. **Avaliação Formativa no Ensino Fundamental II: Possibilidades enunciadas na atuação docente.** Orientador: Profa. Dra. Nadia Aparecida de Souza. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4091392/mod\\_resource/content/1/Lud\\_And\\_cap3.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4091392/mod_resource/content/1/Lud_And_cap3.pdf). Acesso em: 6 set. 2021.

SILVA, Pedro Henrique Bernardes da. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas de ingressantes em um curso de matemática?** 2019. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

VIEIRA, André Ricardo Lucas; et al. **Avaliação em Matemática: O erro como estratégia pedagógica para o acerto** In: Educere - XII Congresso Nacional de Educação, 2015, Curitiba, 2015. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4091392/mod\\_resource/content/1/Lud\\_And\\_cap3.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4091392/mod_resource/content/1/Lud_And_cap3.pdf). Acesso em: 6 nov. 2021.