

## ERRAR, JUSTIFICAR, RECONFIGURAR: SEQUÊNCIA COM VÍDEOS DE RESOLUÇÕES INCORRETAS PARA PROMOVER AUTONOMIA, CRIATIVIDADE E ENGAJAMENTO

Luciano Feliciano de Lima <sup>1</sup>

Maria Francisca da Cunha <sup>2</sup>

### RESUMO

Este artigo investiga o potencial didático do erro como motor de diálogo crítico, autonomia, criatividade e engajamento na formação inicial de professores de Matemática. Ancorado em uma concepção dialógica e investigativa de educação, o estudo pergunta: Como a problematização de erros em equações do 1º grau, mediada pela análise-correção e socialização de vídeos pelos licenciandos, favorece diálogo crítico, autonomia, criatividade e engajamento? O delineamento é qualitativo e envolve uma sequência didática na qual licenciandas/os analisam e corrigem vídeos com resoluções incorretas de equações do primeiro grau e socializam publicamente suas justificativas. Participaram 15 licenciandos em Matemática, organizados em grupos. As fontes empíricas compreenderam registros audiovisuais das interações, artefatos produzidos pelos grupos (fichas e slides de correção) e narrativas reflexivas breves. A análise combinou codificação microdiscursiva (perguntas autênticas, justificativas, contraexemplos, reformulações, negociação de significados) e análise temática de decisões estratégicas e marcas de engajamento, além do mapeamento de traços de clima de erro positivo (segurança epistêmica, acolhimento pós-erro, manutenção do equívoco como evidência de aprendizagem). Os resultados indicam aumento de movimentos argumentativos públicos, assunção de decisões autônomas de estratégia, produção de rotas criativas de correção e participação espontânea sustentada por normas que tornam esperado, seguro e instrutivo expor e revisar equívocos. Conclui-se que a problematização dialógica de erros em Álgebra organiza um encadeamento formativo — *errar → explicitar raciocínios → negociar significados → reconfigurar estratégias → ampliar engajamento e autoria* — e oferece mediações didático-discursivas replicáveis em contextos de formação. Sugerem-se desdobramentos com modelagem de situações do cotidiano e uso de recursos digitais para ampliar a documentação das interações.

**Palavras-chave:** Análise de erros; Equações do primeiro grau; Diálogo crítico; Clima de erro positivo; Formação de professores.

### INTRODUÇÃO

Apesar do reconhecimento, na Educação Matemática, do potencial formativo do erro, persiste uma lacuna quanto ao seu uso sistemático como dispositivo didático capaz de instaurar diálogo crítico e ampliar autonomia, criatividade e engajamento na formação inicial de professores. Em práticas escolares tradicionais, o erro é frequentemente estigmatizado e

<sup>1</sup> Doutor em Educação Matemática, professor na Universidade Estadual de Goiás (UEG), [luciano.lima@ueg.br](mailto:luciano.lima@ueg.br);

<sup>2</sup> Doutora em Educação Matemática, professora na Universidade Estadual de Goiás (UEG), [francisca.cunha@ueg.br](mailto:francisca.cunha@ueg.br)





tratado como falha a evitar, reforçando o silenciamento discente e a centralidade do “acerto” como fim em si mesmo (Freire, 1996; 2011a; 2011b; Silva; Romão, 2022; Abay; Clores, 2022; Kontrová; Biba; Šusteková, 2022; Dresel et al., 2025). Em contraste, perspectivas críticas sustentam que a problematização de equívocos pode converter-se em motor da aprendizagem e da emancipação, ao explicitar raciocínios, negociar significados e revisar estratégias (Freire, 1996; 2011a; 2011b; Skovsmose, 2000; 2006; 2007; 2008).

Assumimos uma concepção dialógica de educação segundo a qual o conhecimento é provisório e se constrói em práticas de escuta, argumentação situada e investigação (Freire, 1996; 2011a; 2011b). Do ponto de vista didático-epistemológico, tratamos o erro como objeto legítimo de investigação, em cenários que exigem validação intersubjetiva de soluções, comparação de procedimentos e construção de contraexemplos (Skovsmose, 2000; 2006; 2007; 2008). Evidências empíricas associam climas instrucionais que acolhem o erro a uma maior participação, autorregulação e qualidade argumentativa (Dresel et al., 2025), ao passo que estudos sobre crenças e práticas docentes ressaltam competências para detectar, explicar, corrigir e prevenir erros como parte do desenvolvimento profissional (Abay; Clores, 2022).

Diante do descompasso entre reconhecimento teórico e mobilização didática do erro em cursos de Licenciatura, orienta esta investigação a seguinte pergunta: Como a problematização de erros em equações do 1º grau, mediada pela análise-correção e socialização de vídeos pelos licenciandos, favorece diálogo crítico, autonomia, criatividade e engajamento?

## **PERSPECTIVAS CRÍTICAS SOBRE O ERRO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Em perspectiva freiriana e skovsmoseana, aprender implica explicitar razões, argumentar e negociar significados sob mediação dialógica (Freire, 1996; 2011a; 2011b; Skovsmose, 2000; 2008). Nesse enquadre, a validade de soluções decorre de justificativas intersubjetivamente examinadas.

As mediações didático-discursivas são aqui entendidas como intervenções intencionais que instalam e regulam esse regime epistêmico: convocar justificativas, solicitar contraexemplos, promover reformulações, redistribuir a fala e tornar explícitos os critérios estabelecidos pelo grupo (Freire, 1996; 2011a; 2011b; Skovsmose, 2000; 2006; 2007; 2008). Evidências apontam que tal organização do trabalho com erros eleva participação, autorregulação e qualidade argumentativa (Dresel et al., 2025) e mobiliza competências



docentes de detecção, explicação, correção e prevenção de erros em chave dialógica (Abay; Clores, 2022).

No caso das equações do 1º grau, a mediação centra-se em justificar cada transformação como operação que preserva (ou não) a equivalência entre membros. O erro, tornado público, revela lacunas de significado e oportunidades de reorganização conceitual – por exemplo, sobre a natureza da igualdade, de solução e de variável – deslocando o foco do algoritmo para seus fundamentos (Freire, 1996; 2011b; Skovsmose, 2000; 2008). A literatura de análise de erros oferece taxonomias úteis (conceituais, algébrico-procedimentais, de interpretação da igualdade) que orientam o planejamento das mediações e a construção de normas de justificativa (Cury, 2021; Kontrová; Biba; Šusteková, 2022; Damasceno Júnior, 2020).

Esse trabalho requer um clima positivo de erro, entendido como conjunto de normas, atitudes e percepções que torna esperado, seguro e instrutivo expor tentativas, examinar equívocos e persistir após falhas (Oser; Spychiger, 2005; Steuer; Dresel, 2015; Dresel et al., 2025). Derivamos daí a noção de segurança epistêmica: arrisca-se cognitivamente quando se sabe que o erro será analisado, no lugar de punido com tempo e critérios para revisões.

Analiticamente, observamos marcadores microdiscursivos do diálogo investigativo: perguntas autênticas, justificativas ancoradas em definições e propriedades, contraexemplos que testam generalizações e reformulações que incorporam críticas. A distribuição desses movimentos entre pares e formador indica a passagem do monólogo corretivo para a validação intersubjetiva (Alrø; Skovsmose, 2006; Skovsmose, 2000; Cury, 2021).

Em chave crítica, a Álgebra opera também como linguagem para ler o mundo: discutir erros e condições de validade conecta procedimentos a modelagens elementares de contextos sociais, econômicos e ambientais, conferindo relevância sociocultural ao conteúdo (Gutstein, 2006; Skovsmose, 2000). Assim, decidir critérios, justificar transformações e revisar estratégias são práticas intelectuais com efeitos na compreensão e intervenção na realidade.

Por fim, o dispositivo metodológico adotado – vídeos com resoluções incorretas analisados-corrigidos e socializados pelos licenciandos – externaliza raciocínios, mitiga a exposição individual e oferece um objeto público para validação intersubjetiva; as narrativas reflexivas registram como se reconfiguram entendimentos e disposições frente ao erro, consolidando conhecimento profissional emergente (Clandinin; Connelly, 1990; 2011; Josso, 2004; Freitas; Fiorentini, 2008). Desse modo, a articulação entre mediações, clima de erro positivo e marcadores microdiscursivos compõe o caminho pelo qual a problematização de



erros, no tema das equações do 1º grau, promove diálogo crítico, autonomia, criatividade e engajamento.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de um estudo qualitativo, situado na formação inicial de professores de Matemática, com orientação sociocrítica e ancoragem na pedagogia do diálogo (Freire, 1996; 2011a; 2011b). O erro foi assumido como objeto legítimo de investigação e recurso epistêmico para a aprendizagem em cenários de investigação que requerem validação intersubjetiva de soluções (Skovsmose, 2000; 2008; Alrø; Skovsmose, 2006). Do ponto de vista afetivo-epistêmico, as interações foram deliberadamente conduzidas sob clima positivo de erro – normas e atitudes que tornam esperado, seguro e instrutivo expor tentativas, examinar equívocos e persistir após falhas (Oser; Spychiger, 2005; Steuer; Dresel, 2015; Dresel et al., 2025). O desenho integra elementos de investigação narrativa e pesquisa-formação: investigar é também formar-se por meio de escrita reflexiva e análise pública do raciocínio (Clandinin; Connelly, 1990; 2011; Josso, 2004; Freitas; Fiorentini, 2008).

A análise combinou Análise de Conteúdo (AC) de orientação interpretativa para episódios e discussões derivados dos vídeos estudantis e das notas dos formadores (Bardin, 2016) e Análise Textual Discursiva (ATD) para as Narrativas Reflexivas (Moraes; Galiazzi, 2007). O corpus (≈120 páginas de texto, acrescido do material audiovisual dos vídeos estudantis) passou por leituras exaustivas e sucessivas. Inicialmente, realizou-se leitura flutuante para apreensão global; em seguida, procedeu-se à codificação aberta de trechos significativos. Parte dos códigos foi a priori, derivada dos objetivos (eixos “diálogo crítico”, “autonomia”, “criatividade”, “engajamento”) e do quadro teórico (movimentos microdiscursivos – perguntas autênticas, justificativas, contraexemplos, reformulações – e classes de erro). Simultaneamente, manteve-se abertura a categorias emergentes quando temas ou padrões recorrentes se mostraram nos dados.

Na sequência, os códigos foram agregados em categorias temáticas mais amplas, buscando convergências e relações entre unidades de sentido. A interpretação articulou o plano paradigmático (o que foi aprendido/sentido) com o plano narrativo (como a experiência foi estruturada nas NR), em consonância com a ATD. A validação intersubjetiva das interpretações foi buscada por dupla codificação independente (dois formadores) e discussão de divergências até consenso, assegurando fidedignidade interpretativa (Lincoln; Guba, 1985). Em seguida, procedeu-se à triangulação entre fontes – vídeos estudantis, notas dos





formadores e NR — para corroborar/contrastar evidências e rastrear o encadeamento dados → códigos → categorias → achados (Denzin, 2006; Fick, 2009).

A complementaridade AC/ATD justifica-se porque a AC oferece estabilidade categorial para os episódios observacionais e interações registradas, enquanto a ATD preserva a unidade narrativa e a historicidade das trajetórias formativas nas NR – condição coerente com o nosso uso da narrativa como dispositivo formativo e analítico (Clandinin; Connelly, 2011). Assegurou-se rastreabilidade analítica (registro auditável de decisões e versões de códigos), consenso intercodificador, triangulação de fontes e descrição densa dos contextos de ocorrência dos episódios, garantindo coerência entre problema, objetivos, procedimentos e interpretações. O conflito cognitivo desencadeado pelos erros de terceiros (estímulos) e próprios (vídeos estudantis) foi monitorado por mediações didático-discursivas que mantiveram a segurança epistêmica e a validação intersubjetiva como normas do grupo.

## **DIALOGAR, DECIDIR, CRIAR, PARTICIPAR: QUATRO EIXOS DE UMA PRÁTICA FORMATIVA**

Os resultados indicam que a problematização pública de erros, quando sustentada por mediações didático-discursivas e por normas de clima de erro positivo, desloca o centro da atividade de “corrigir” para investigar – com efeitos observáveis nos quatro eixos do estudo. Na leitura triangulada dos vídeos estudantis e das Narrativas Reflexivas (NR), emergem padrões consistentes com a moldura freiriana de diálogo e com os cenários de investigação (Freire, 1996; 2011a; 2011b; Skovsmose, 2000; 2007; 2008), com evidências sobre clima de erro positivo (Oser; Spychiger, 2005; Steuer; Dresel, 2015; Dresel et al., 2025) e com a análise de erros como saber em processo (Cury, 2021).

### **Diálogo crítico: do “acerto” à validação intersubjetiva**

Por exemplo, no vídeo 4, temos a seguinte resolução incorreta:  $9x - 2 = 4x + 18 \rightarrow 9x - 4x = 18 - 2 \rightarrow 5x = 16 \rightarrow x = 16/5$ . O diálogo crítico surge quando se discute a regra mnemônica “letras de um lado, números do outro”. Entendida de modo meramente operacional, como “migrar termos trocando o sinal”, ela conduziu ao resultado incorreto  $x = 16/5$ . A mediação reconceituou a regra via princípio de equivalência: qualquer rearranjo deve decorrer de aplicar a mesma operação em ambos os membros da equação e nomear a propriedade mobilizada. Em vez de “passar o  $-2$ ”, explicitou-se: somamos 2 aos dois membros:  $(9x - 2) + 2 = (4x + 18) + 2$ ; depois, subtraímos  $4x$  de ambos os lados:  $9x - 4x =$







$4x + 20 - 4x$ ; obtém-se  $5x = 20$ , por fim, dividindo-se ambos os lados por 5 obtém-se  $x = 4$ . Circularam perguntas autênticas, justificativas ancoradas em propriedades e reformulações, alcançando um consenso no grupo como critério público de validação (Alrø; Skovsmose, 2006). As [NR S13; NR S11] registram a virada do “sei que está errado” para o “posso mostrar por que e como corrigir”. Os excertos a seguir, sobre o processo de análise do Vídeo 4, derivados das anotações no diário de campo dos pesquisadores, corroboram com o que foi discutido anteriormente. E1: “Se somo 2 nos dois lados, reparo a perda do  $-2$ .” E2: “E ao subtrair  $4x$  em ambos os membros, garanto a equivalência.” Formador: “Nomeiem a propriedade.” E1: “Adição e subtração em ambos os membros; comutatividade/associatividade para reordenar.”

A partir desse vídeo um dos grupos propôs um exemplo com o erro decorrente de uma distribuição incompleta em expressão com parênteses: “ $3(x - 2) = 2x + 5 \rightarrow 3x - 2 = 2x + 5 \rightarrow 3x - 2x = 5 \rightarrow x = 5$ ”. A leitura meramente procedimental “reduz termos semelhantes” encobriu a necessidade de justificar, antes, a passagem de  $3(x - 2)$  para uma forma equivalente. A mediação retomou o princípio de equivalência e a propriedade distributiva: “Aplicamos a mesma operação (distribuição) ao membro esquerdo e nomeamos a propriedade mobilizada”. Assim,  $3(x - 2) = 2x + 5$  implica  $3x - 6 = 2x + 5$ ; subtraindo  $2x$  de ambos os lados, obtém-se  $x - 6 = 5$ ; somando 6 a ambos os lados,  $x = 11$ .

O diálogo crítico foi instigado por perguntas autênticas (“Qual propriedade legitima a passagem de  $3(x - 2)$  para  $3x - 6$ ?”; “Que operação foi aplicada em ambos os membros?”). A verificação da inconsistência deflagrou a reformulação da estratégia, ancorando-se na distributiva e no controle da equivalência. O grupo explicitou critérios como (“nomear a propriedade”, “manter operações simétricas nos dois membros”) e alcançou validação intersubjetiva por consenso, em linha com a abordagem dialógica proposta por Alrø e Skovsmose (2006).

Nos dois casos, o deslocamento do “acerto” como fim para a justificação como critério de validade evidenciou o papel das mediações didático-discursivas (convocação de justificativas, solicitação de contraexemplos, nomeação explícita de propriedades) na consolidação de normas epistêmicas compartilhadas. Esse movimento, coerente com a pergunta diretriz, fortalece o diálogo crítico e sustenta autonomia, criatividade e engajamento ao transformar o erro em oportunidade de reconstrução conceitual sob regras de equivalência transparentes e socialmente validadas.

**Autonomia: decidir estratégias e sustentar escolhas**





epistêmicas compartilhadas e alimenta a passagem do agir procedimental para o agir justificativo, elemento central da pergunta direta.

### **Criatividade: simulações de erros e produção de vídeos**

A criatividade dos(as) estudantes manifesta-se em dois planos complementares. No plano conceitual, há a roteirização consciente de equívocos prototípicos para torná-los publicamente legíveis e discutíveis; no plano audiovisual, há decisões de linguagem (encadeamento de passos, cortes, voz de comando, pergunta final) que potencializam a investigação coletiva. O Vídeo 7 apresenta a sequência:  $(4y-3)/5=5 \rightarrow 4y-3=5/5 \rightarrow 4y-3=1 \rightarrow 4y=1+3 \rightarrow 4y=4 \rightarrow y=4-4 \rightarrow y=0$  que encena, de modo intencional, a leitura direcional do “=” e a quebra do princípio de equivalência ao “passar o 5” do primeiro para o segundo membro dividindo e não como operação inversa, culminando com a pergunta “onde está o erro?”. Nessa chave, a criatividade opera como arranjo próprio de cenários de investigação: os vídeos convidam à projeção de alternativas e à tomada de decisões auditáveis; a roteirização de equívocos cria “pontos de verificação” para a validação intersubjetiva, convocando o grupo a justificar cada transformação (Skovsmose, 2000; 2008; Alrø; Skovsmose, 2006). Ela aparece explicitamente nas NR, que documentam a intenção didática por trás da encenação do erro: “ao produzir o vídeo com erro intencional, tivemos de escolher um tipo de erro e planejar a fala para conduzir à pergunta final que é ‘onde está o erro?’” [NR S11]; [NR S15] também expõe o encadeamento criado para produzir seu vídeo: “pensamos juntos em como apresentar um problema com erro para ter a possibilidade de escolher mais de uma a rota de solução”.

Em um exemplo elaborado pelos licenciandos o erro explora o tratamento inadequado de denominadores e a consequente quebra da equivalência. Sequência incorreta apresentada:  $(2x+6)/3=x+4 \rightarrow 2x+6=x+4 \rightarrow 2x-x=4-6 \rightarrow x=-2$ . O roteiro propositalmente multiplica por 3 apenas o primeiro membro, omitindo a operação simétrica no segundo membro. Seguindo-se com a pergunta: “Que passo quebrou a equivalência?”. A mediação dialógica reconstrói a solução nomeando as propriedades e restaurando a simetria: Multiplica-se ambos os membros por 3:  $2x+6=3x+12$ ; subtrai-se  $2x$  de ambos os lados:  $6=x+12$ ; subtrai-se 12:  $x=-6$ . A trilha reforça os “pontos de verificação” ao acionar um sinal sonoro sempre que uma propriedade é explicitamente nomeada (distributiva quando aplicável, multiplicação/adição em ambos os membros, comutatividade/associatividade para reordenar).

Em ambos os exemplos, a criatividade opera como mediação entre o plano conceitual (tipos de erro e propriedades mobilizadas) e o plano expressivo (roteiro, cortes, perguntas,







verificação), expandindo as oportunidades de validação intersubjetiva e sustentando o propósito formativo de transformar erros em problemas públicos a serem investigados coletivamente, em coerência com a pergunta diretriz. Em cenários de investigação, criatividade não é ornamentação, mas pluralização de rotas justificáveis (Skovsmose, 2000). Quando a turma inventa um contexto para a expressão algébrica, aciona-se a chave freiriana da “leitura de mundo”: a matemática passa a ser linguagem para interpretar relações e intervir – e o erro, um sinal para refinar modelos (Gutstein, 2006).

### **Engajamento: participação sustentada por segurança epistêmica**

A produção dos vídeos com erros intencionais operou como eixo de mobilização das/os licenciandas/os, deslocando-as/os do papel de avaliadores do “acerto” para o de *designers* de experiências de aprendizagem que convidam à participação ativa em sala de aula. Ao planejar roteiros, escolher a família de erro (conceitual, algébrico-procedimental, interpretação da igualdade) e encadear perguntas finais (“onde está o erro?”), os grupos passaram a pensar a aula “por dentro”: como tornar o equívoco legível, como ancorar a discussão no princípio de equivalência e que mediações didático-discursivas favoreceriam réplicas, justificativas e reformulações. Nessa chave, os vídeos funcionaram como temas geradores (Freire, 2011a) e instauraram cenários de investigação (Skovsmose, 2000; 2008; ALRØ; SKOVSMOSE, 2006), alimentando um clima positivo de erro no qual o envolvimento, o comprometimento e a interação se tornaram normas de trabalho (Oser; Spychiger, 2005; Steuer; Dresel, 2015; Dresel et al., 2025).

As narrativas reflexivas corroboram esse movimento ao mostrar que o engajamento emergiu do próprio fazer docente ao planejar, filmar, revisar, socializar e defender decisões. Em [NR S11], engajamento se mostra também no desejo de promover participação: “Com nosso vídeo a gente queria que os erros fossem tão absurdos que desse vontade de resolver e de explicar o que estava errado”. Ao refletir sobre a participação, [NR S02] registra: “Acho que o nosso vídeo ficou muito bom porque eles queriam resolver, a gente se surpreendeu com a participação”.

Em duas socializações, as/os estudantes propuseram e negociaram um “quadro de validação” (o que conta como consenso; quando um passo quebra a equivalência; como nomear a propriedade mobilizada). O formador apenas orquestrou a síntese. [NR S04]: “Incluímos ‘nomear a propriedade’ porque percebemos que sem isso a discussão fica solta”. (Alrø; Skovsmose, 2006; Skovsmose, 2000; 2008).





Em análise no grupo, antes de qualquer correção, um grupo sugeriu testar o resultado suspeito por substituição e, em seguida, o resultado alternativo; o gesto inaugurou uma rotina: “teste numérico primeiro, justificativa depois”. [NR S06]: “Virou nosso gatilho para conferir a equivalência”. (Skovsmose, 2000; 2008). Dois grupos regravaram seus vídeos após críticas dos pares, incorporando sugestões [NR S12]: “Reescrevemos a fala para não dar a entender que ‘passar dividindo’ resolve; mostramos a operação em ambos os membros”. (Oser; Spychiger, 2005; Steuer; Dresel, 2015; Dresel et al., 2025). Diante de crítica dos pares, um grupo abandonou a mnemônica “letras de um lado” e reformulou em público a fala para o princípio de equivalência, assumindo o ajuste como parte do processo. [NR S08]: “Mudamos na hora porque percebemos que estávamos induzindo leitura direcional do ‘=’”. (Freire, 1996; 2011b).

Essas situações mostram evidências de engajamento como participação sustentada em clima positivo de erro: estudantes planejam, testam, revisam e defendem decisões; co-regulam normas de validação; persistem após falhas; e distribuem a autoria do argumento. Em termos freirianos, trata-se de práxis - ação e reflexão articuladas - e, na chave de Skovsmose, de um cenário de investigação no qual a validade do saber se ancora na justificativa pública e na equivalência preservada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partimos da pergunta: Como a problematização de erros em equações do 1º grau, mediada pela análise-correção e socialização de vídeos pelos licenciandos, favorece diálogo crítico, autonomia, criatividade e engajamento? Os resultados indicam uma resposta afirmativa e teoricamente consistente: quando o erro é tematizado sob mediações didático-discursivas e em clima positivo de erro, ele se converte em recurso epistêmico que reorganiza práticas, saberes e disposições formativas (Freire, 1996; 2011a; 2011b; Skovsmose, 2000; 2008; Oser; Spychiger, 2005; Steuer; Dresel, 2015; Dresel et al., 2025).

Observou-se a passagem do *acerto* como fim à justificação pública como critério de validade, com aumento de marcadores microdiscursivos – perguntas autênticas, justificativas ancoradas em propriedades, contraexemplos e reformulações – distribuídos entre pares e formador. A centralidade do princípio de equivalência e a nomeação explícita de propriedades (distributiva, comutatividade, associatividade, operações simétricas em ambos os membros) estabilizaram normas epistêmicas compartilhadas, coerentes com cenários de investigação (Alrø; Skovsmose, 2006; Skovsmose, 2000; 2008; Cury, 2021).





A autoria emergiu na decisão de rotas justificáveis para correção dos equívocos (e.g., expandir/distribuir versus operar por blocos; reordenar por classes de termos; testar primeiro por substituição e, depois, provar). As escolhas sustentadas por razões — e, quando necessário, reformuladas à luz de críticas — configuraram uma prática de autorregulação e *práxis* (Freire, 1996; Cury, 2021), deslocando o agir procedimental para o agir justificativo.

A produção e socialização de vídeos com erros intencionais ampliaram o repertório de soluções e modos de exposição: roteirização de equívocos prototípicos, pausas estratégicas no “passo suspeito” e perguntas-gancho (“onde está o erro?”). A criatividade operou como mediação entre plano conceitual e plano expressivo, multiplicando pontos de verificação e oportunidades de validação intersubjetiva (Skovsmose, 2000; 2008; Alrø; Skovsmose, 2006).

A participação sustentada decorreu de segurança epistêmica: os licenciandos co-regularam normas (quadros de validação, rubricas públicas), persistiram após falhas (regravações, revisões de roteiro), redistribuíram turnos de fala e apropriaram-se da linguagem epistêmica do grupo (“operação simétrica”, “controle de equivalência”). O engajamento apareceu como efeito e condição de um clima positivo de erro, no qual “tentar, errar, justificar e refinar” é prática legítima (Oser; Spsychiger, 2005; Steuer; Dresel, 2015; Dresel et al., 2025).

O estudo propõe um encadeamento operacional para o trabalho com erros na formação inicial: problematizar o equívoco → explicitar raciocínios → negociar significados → reconfigurar estratégias → validar publicamente. Esse ciclo é sustentado por mediações didático-discursivas e por instrumentos simples (taxonomias de erro; quadros de validação; perguntas-gancho; checklists e rubricas) que materializam os princípios freirianos e skovsmoseanos na prática cotidiana (Freire, 1996; 2011a; 2011b; Skovsmose, 2000; 2008; Cury, 2021; Abay; Clores, 2022).

A integração entre episódios de socialização e Narrativas Reflexivas favoreceu a construção de conhecimento profissional emergente – consciência sobre classes de erro, domínio do princípio de equivalência, manejo de mediações dialógicas e desenho de tarefas que promovem coautoria e argumentação (Clandinin; Connelly, 1990; 2011; Josso, 2004; Freitas; Fiorentini, 2008; Dresel et al., 2025).

O estudo ocorreu em um único curso, com 15 participantes e duração delimitada (mar.–jun. 2024), o que restringe a transferibilidade. As evidências são qualitativas (vídeos estudantis, episódios de discussão, NR, notas de formadores). Materiais de estímulo produzidos pelos formadores não integraram o corpus, e não se acompanharam efeitos de





longo prazo na prática escolar. Esses limites, entretanto, não invalidam os achados; antes, delimitam o campo de validade e oferecem parâmetros para estudos comparativos.

Ao deslocar o erro do lugar da falta para o lugar do problema público, mediado por análise-correção e socialização de vídeos, produz-se um ambiente em que dialogar, decidir, criar e participar deixam de ser efeitos colaterais e tornam-se objetos explícitos de formação. Nesse ambiente, o diálogo crítico é a norma, a autonomia se expressa em escolhas justificáveis, a criatividade organiza pontos de verificação e o engajamento se sustenta em segurança epistêmica. É assim – pelas mediações didático-discursivas, em clima positivo de erro e sob validação intersubjetiva – que a problematização de erros em equações do 1º grau favorece os quatro eixos centrais desta investigação.

## REFERÊNCIAS

- ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. Stories of experience and narrative inquiry. *Educational Researcher*, v. 19, n. 5, p. 2–14, 1990.
- CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. *Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa*. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CURY, Helena Noronha. *Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos*. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.
- DRESEL, Markus; TULIS, Maria; STEUER, Gabriele; SCHWENDIMANN, Beat; et al. Learning from errors in mathematics classrooms: Development over 2 years in dependence of perceived error climate. *British Journal of Educational Psychology*, v. 95, supl. 2, 2025.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREITAS, Maria Teresa M.; FIORENTINI, Dario. Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, n. 37, p. 141–155, 2008.
- GUTSTEIN, E. **Reading and writing the world with mathematics**: toward a pedagogy for social justice. New York: Routledge, 2006.
- JOSSO, Marie-Christine. *Experiências de vida e formação*. São Paulo: Cortez, 2004.
- OSER, Fritz; SPYCHIGER, Maria. *Lernen ist schmerzhaft: Zur Theorie des Negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur*. Weinheim; Basel: Beltz, 2005.





SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, v. 13, n. 14, p. 66–91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001.

STEUER, Gabriele; DRESEL, Markus. A constructive error climate as an element of effective learning environments. *Psychological Test and Assessment Modeling*, v. 57, n. 2, p. 262–275, 2015.

