



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

Luciano Feliciano de Lima¹

Maria Francisca da Cunha²

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

¹ Doutor em Educação Matemática, professor na Universidade Estadual de Goiás (UEG), luciano.lima@ueg.br;

² Doutora em Educação Matemática, professora na Universidade Estadual de Goiás (UEG), 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; 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; Galiazzzi, 2007). O corpus (\approx 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; Flick, 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^x 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 procedural “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





No Vídeo 5, a partir da análise da resolução incorreta, qual seja, “ $2x+4+x+7=18 \rightarrow 2x+x+7-4=18$ ” evidencia-se a autonomia na escolha de rotas em que duas delas se estabilizaram: (i) Reordenar por classes de termos: separaram-se termos em x e constantes, usando comutatividade/associatividade. Assim, reordena-se o primeiro membro como $2x+x+4+7=18$ obtendo-se $3x+11=18$; seguiu-se subtrair 11 de ambos os membros $3x = 7$ e dividir por 3 alcançando-se $x=7/3$; (ii) Reescrever a cadeia com propriedades nomeadas: cada passo foi apresentado como enunciação de propriedade e operação simétrica (“ $2x+x=3x$; $4+7=11$; subtraímos 11; dividimos por 3”). A explicitação torna auditável a preservação da equivalência e evita somar grandezas de naturezas distintas. As [NR S14; NR S13] mostram estudantes assumindo escolhas justificadas (“optamos por (ii) para tornar visíveis os critérios”; “preferimos (i) para evidenciar termos semelhantes”), marca de autoria e autorregulação na perspectiva da práxis (Freire, 1996) e do erro como orientador de reorganizações (Cury, 2021).

Outro grupo apresentou a seguinte resolução incorreta foi: “ $2(x-5)=x-7 \rightarrow 2x-5=x-7 \rightarrow 2x-x=-7+5 \rightarrow x=-2$ ”. O equívoco decorre de distribuição incompleta: o 2 não foi aplicado ao -5 . Diante disso, emergiram duas estratégias autônomas: (i) Distribuição completa e cadeia com propriedades nomeadas. Nomeando a distributiva, obteve-se: $2x-10=x-7$. Em seguida, subtraiu-se x de ambos os membros ($2x-x=-7+10$), chegando-se a $x=3$. Cada passo foi justificado por operações simétricas e propriedades invocadas (distributiva; adição/subtração em ambos os membros; comutatividade/associatividade para reordenar), o que evidenciou a preservação da equivalência. (ii) Isolar o parêntese como “bloco” antes de expandir. Dividiu-se ambos os membros por 2, obtendo-se $x - 5 = (x - 7)/2$; somou-se 5 aos dois lados: $x=(x-7)/2+5=(x-7+10)/2=(x+3)/2$; por fim, multiplicou-se por 2 em ambos os membros: $2x=x+3$, donde $x=3$. Essa rota, escolhida por quem desejava evitar a distributiva de saída, reafirmou que diferentes encadeamentos podem ser epistemicamente equivalentes, desde que justificados e simétricos.

Em ambas as rotas, a autonomia se expressou na capacidade de decidir caminhos, sustentar escolhas com razões explícitas e reformular a estratégia à luz de críticas dos pares. As [NR S10; NR S08] registram: “optamos por (ii) para testar se a equivalência se mantém sem expandir”; “preferimos (i) porque a distributiva torna o erro mais visível”. Tais decisões configuram autoria e autorregulação (Freire, 1996) e exemplificam o erro como gatilho para reorganizações conceituais sob mediações que pedem nomeação de propriedades e controle da equivalência. Desse modo, a validação intersubjetiva das soluções consolida normas



epistêmicas compartilhadas e alimenta a passagem do agir procedural 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: Multiplicase 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 anora 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 procedural 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 protótipicos, 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; Spychiger, 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 schmerhaft: 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.
X Encontro Nacional das Licenciaturas
IX Seminário Nacional do PIBID

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.

