

PROVA ESCRITA COM COLA: UMA ANÁLISE PARTINDO DE UM ROTEIRO ORIENTATIVO PARA A COLA

Henrique Zanelatto

(Mestre em Educação Matemática, PPGECEM- Unioeste, Cascavel, Paraná,

henrique_zanelatto@outlook.com)

RESUMO: O presente artigo sistematiza, de forma parcial, a investigação desenvolvida em Zanelatto (2024), a qual se dedicou ao estudo da avaliação da aprendizagem na perspectiva da Educação Matemática Realística (RME). Tal investigação abrangeu as etapas de elaboração, aplicação e análise dos dados obtidos por meio do instrumento avaliativo — a prova escrita com cola — que, por sua vez, contou com um roteiro de orientações destinado à sua construção. Foram categorizados em duas variantes identificadas, modelo utilizado na cola e vestígio da questão na cola com a assertividade da questão na avaliação. Como resultados, foi observado que os estudantes fizeram do momento de confecção da cola um momento de revisar os conteúdos estudados, particularmente em um período pós-pandêmico. Houve assertividade de 50% dos alunos na questão 1 da prova escrita com cola, porém 97,368% possuíam o conteúdo matemático na cola, sendo um possível indicativo de defasagem, distração ou imaturidade no assunto.

PALAVRAS-CHAVE: Cola. Roteiro. Prova escrita com cola. Avaliação.

INTRODUÇÃO

O presente artigo sistematiza, de modo parcial, a investigação desenvolvida em Zanelatto (2024), a qual teve por objeto a avaliação da aprendizagem na perspectiva da Educação Matemática Realística (Realistic Mathematics Education – RME), contemplando as etapas de elaboração, aplicação e análise dos dados de um instrumento avaliativo. Tal instrumento consistiu em uma prova escrita com consulta (“cola”), estruturada a partir de um roteiro orientador que subsidiou sua produção pelos estudantes.

No que concerne à avaliação, a manutenção de um monitoramento contínuo da aprendizagem e a disposição para redirecionar a própria prática configuram-se como atitudes indispensáveis ao professor que assume uma postura investigativa sobre o seu fazer pedagógico. No campo avaliativo, tal postura não deve assumir natureza distinta. Nesse sentido, a busca por instrumentos avaliativos diversificados, a experimentação de diferentes modalidades de avaliação, a adequação e reelaboração de problemas e enunciados, bem como a incorporação de procedimentos que estimulem o estudante a refletir sobre sua própria compreensão dos conteúdos, além da formulação de estratégias que favoreçam a aprendizagem mesmo em

contextos avaliativos, constituem ações características de docentes que concebem a avaliação e a docência como práticas intrinsecamente investigativas.

O professor que adota uma perspectiva investigativa em avaliação interroga-se de forma contínua acerca dos entendimentos manifestados pelos alunos, refletindo sobre a matemática que, de fato, vem sendo por eles apropriada e, diante de eventuais dificuldades, empenhando-se em intervir pedagogicamente com vistas à superação dessas limitações (LOPEZ; BURIASCO; FERREIRA, 2014).

DESENVOLVIMENTO

O processo avaliativo possui um caráter intrinsecamente subjetivo, instaurado na relação estabelecida entre docente e discente, uma vez que cada instrumento apresenta limitações próprias quanto às formas de coletar informações pertinentes à verificação da apropriação de determinado conhecimento. Todavia, a adoção de instrumentos que abarquem diferentes modalidades de avaliação, contemplando múltiplas dimensões do desempenho estudantil, tende a aproximar o avaliador daquilo que, de fato, pode ser reconhecido como apropriação do saber.

Nessa perspectiva, o emprego da prova escrita com consulta tem por finalidade possibilitar que o estudante mobilize o conhecimento sistematizado ao longo das aulas, valendo-se desse material como apoio legítimo ao desenvolvimento do processo avaliativo. Dessa forma,

[...] a utilização da prova escrita com cola pode ser vista tanto como uma atividade que oportuniza aos alunos estudarem e aprenderem algo sobre o conteúdo didático proposto, quanto como uma atividade avaliativa em que os alunos foram acompanhados com a intenção de investigar a sua aprendizagem a respeito do tema proposto, além de verificar conceitos a serem retomados (Brizzi, 2020, p. 94).

Em um primeiro momento, observa-se que os estudantes manifestam expressiva euforia, pois acreditam que a aprovação estaria garantida; entretanto, o emprego intencional do recurso avaliativo da “cola”, associado à prova escrita, deve transcender a mera função de registrar informações. Deve, sobretudo, criar condições para que se discutam, analisem e interpretem situações nas quais a mobilização do conhecimento se configure como um processo contínuo e reflexivo, e não como um fim em si mesmo, haja vista que tal prática favorece a consolidação



do pensamento algébrico, estimula a autorregulação do aprendizado e promove a articulação entre compreensão conceitual e aplicação prática. Haja vista que

[...] a intenção é que não se tenha a visão de uma prova com um modelo pré-concebido, rígido, engessado ou estático. É preciso que esse instrumento desperte interesse nos alunos, que faça com que estudem mais e, com consequência, aprendam mais (Innocenti, 2020, p. 64).

Desse modo, o fato de os estudantes disporem de “pistas” acerca do modo como se desenvolverá o processo avaliativo não se configura como ação incompatível com o sistema, ainda que alguns sujeitos mantenham arraigada tal concepção. Orientar o estudante ao longo de seu percurso de aprendizagem não se restringe a uma perspectiva de avaliação formativa, mas insere-se, sobretudo, em uma compreensão humanística do processo de construção do conhecimento.

Anteriormente ao momento avaliativo propriamente dito, ocorre a preparação dos saberes, mediada pelas “pistas” apresentadas por meio de um roteiro que viabiliza a elaboração da cola. Esse roteiro, estruturado com a finalidade de conduzir os estudantes à formulação de questões, constitui-se como estratégia docente que favorece a revisão dos conteúdos e a busca por novas representações do mesmo objeto matemático, não necessariamente vinculadas ao modo como foi trabalhado em sala de aula (ZANELATTO, 2024).

METODOLOGIA

Conforme descrito em Zanelatto (2024), foi aplicada uma avaliação em uma turma de Cálculo Diferencial e Integral I, do 1º semestre do curso de Engenharia Civil, no ano letivo de 2023. O instrumento avaliativo adotado consistiu em uma prova escrita com consulta (“cola”), cujo recurso foi estruturado a partir de um roteiro dos conhecimentos a serem mobilizados pelos estudantes durante a realização da avaliação. Os itens desse roteiro estabeleciam correlações diretas com as questões da prova.

O roteiro foi disponibilizado com uma semana de antecedência em relação à aplicação da avaliação. Em momento extraclasse, os estudantes confeccionaram suas colas com base nos roteiros, selecionando os conteúdos matemáticos pertinentes, observando a limitação espacial de uma folha sulfite A4. Durante todo o período avaliativo, os estudantes puderam consultar suas colas como apoio ao desenvolvimento das respostas.

Após a realização da avaliação, todos os materiais foram recolhidos, digitalizados e codificados. Posteriormente, as questões que compunham a prova foram analisadas e associadas

a cores correspondentes a cada categoria, previamente sistematizada, das provas escritas e das colas, conforme apresentado na figura 1. As categorias foram concebidas a partir das possibilidades que as questões poderiam revelar.

Figura 1 - Categorias das questões

Legenda	Descrição
	Não resolveu, sem vestígio na cola
	Não resolveu, com vestígio na cola
	Resolveu incorretamente, sem vestígio na cola
	Resolveu incorretamente, com vestígio na cola
	Resolveu parcialmente, sem vestígio na cola
	Resolveu parcialmente, com vestígio na cola
	Resolveu corretamente, sem vestígio na cola
	Resolveu corretamente, com vestígio na cola

Fonte: O autor (2023).

Para fins de simplificação, serão utilizadas as abreviações das categorias: NS – Não resolveu, sem vestígio na cola; NC – Não resolveu, com vestígio na cola; IS – Resolveu incorretamente, sem vestígio na cola; IC – Resolveu incorretamente, com vestígio na cola; PS – Resolveu parcialmente, sem vestígio na cola; PC – Resolveu parcialmente, com vestígio na cola; CS – Resolveu corretamente, sem vestígio na cola; CC – Resolveu corretamente, com vestígio na cola.

O conceito de vestígio adotado refere-se a um indício, resíduo ou qualquer forma de manifestação do conteúdo matemático que tenha sido sistematizado tanto na cola quanto na prova escrita (Zanelatto, 2024).

DISCUSSÕES

A avaliação contou com dez questões que contemplavam o conteúdo matemático sistematizado em sala. Nesta obra, restringir-se-á à análise da questão 1.

Com base nos princípios da Educação Matemática Realística (RME), destaca-se que o Princípio da Realidade, conforme a sistematização realizada por Zanelatto (2024, p. 29–30), remete à construção de situações que possam ser imaginadas pelos estudantes e que, sobretudo, possam efetivamente ocorrer. O contexto é considerado realista quando se configura como uma simulação de uma parcela da realidade.

Tal princípio ressalta a relevância da capacidade do estudante de estabelecer associações entre a matemática e problemas oriundos da vida cotidiana, além de evidenciar que o ensino da

matemática deve emergir de situações problemáticas dotadas de significado para os alunos, inseridas em contextos suscetíveis de matematização. Dessa forma, favorece-se a atribuição de sentido às construções matemáticas empregadas na resolução de problemas (FERREIRA, 2013; FERREIRA, 2020; ZANELATTO, 2024).

Ademais, ao se considerar os níveis de tarefas matemáticas, conforme De Lange (1999), entende-se que a questão em análise se situe no nível II, uma vez que abarca processos cognitivos de tomada de decisão, conexões entre domínios matemáticos e a resolução de problemas simples e não rotineiros.

Questão 1) As grandes construções fazem parte da história da humanidade desde que temos registros. No ano de 2015, o grande prédio Burj Khalifa foi finalizado e, até hoje, ocupa o ranking de maior do mundo com 828 m de altura. Localizada em Dubai, nos Emirados Árabes Unidos, esta construção atrai milhares de turistas todos os anos. Um fotógrafo deseja tirar uma foto deste prédio, para isto, posicionará a câmera em um ângulo de 45° e a 1,70 m do chão. Considerando essas informações, calcule qual será a distância da câmera até o prédio.

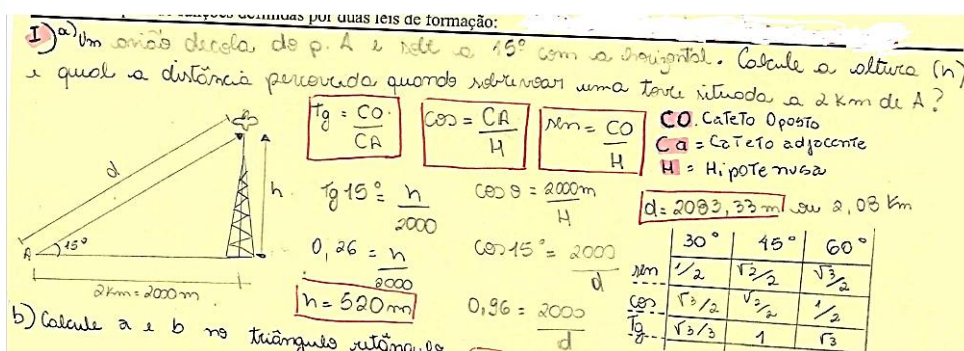
A partir da elaboração da questão, estruturou-se o item do roteiro que contemplasse essa situação, promovesse a revisão dos conteúdos trabalhados, apresentasse caráter abrangente e estivesse inserido em um contexto significativo. Tais atribuições correspondem aos elementos constitutivos de uma boa questão avaliativa, conforme delineado por Van den Heuvel-Panhuizen (1996). No roteiro, o item solicitado associava-se a esta questão, uma vez que foi proposto como:

I) Elabore, pelo menos 2, problemas envolvendo o cálculo de alturas e distâncias por meio das razões trigonométricas no triângulo retângulo.

Conforme o Princípio da Orientação que permite reconstruir o conhecimento matemático formal. Refere-se à ideia de Freudenthal de reinvenção guiada da matemática, ou seja, diz respeito aos trabalhos que são desenvolvidos pelos sistemas educacionais no sentido de “guiar” os alunos para “reinventar” a matemática.

Muitas colas apresentaram conexões adequadas ao que o roteiro solicitava e o entendimento dos estudantes acerca do assunto. Houve um discente que não retratou no roteiro essa situação. A seguir, a figura 2 retrata uma cola produzida por um dos estudantes que se alinhou com o que esperávamos de produção a partir do roteiro. Essa categoria foi nomeada como “contextualizada” (Zanelatto, 2024), na qual o estudante empenhou-se em contemplar os aspectos dados pelos atributos da boa avaliação.

Figura 2 – Exemplo de cola contextualizada

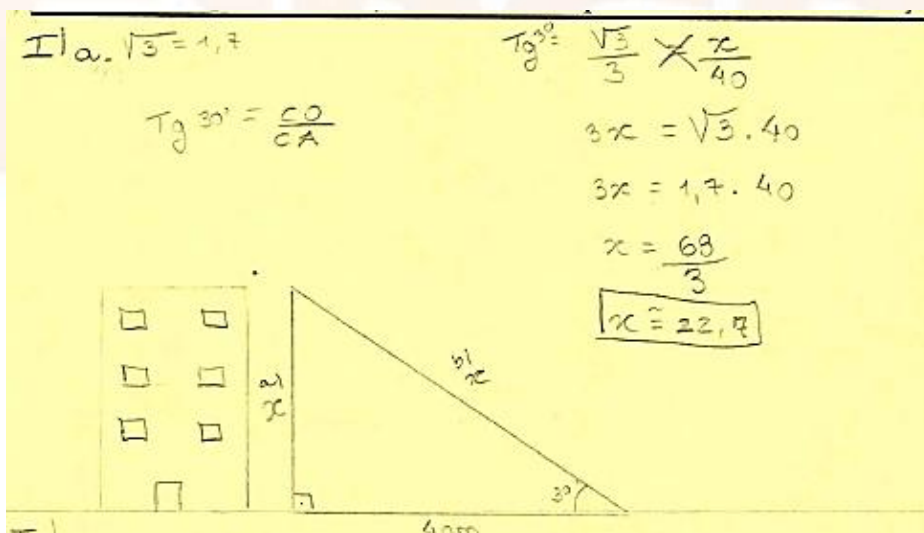


Fonte: Arquivos da pesquisa (2023).

Na situação abarcada pelo estudante, é posto um contexto fictício, abrangem-se as razões trigonométricas no triângulo retângulo e faz-se a proposição de distâncias e alturas, exemplificadas por meio de um cálculo, orientando e direcionando adequadamente o que o item I propôs.

A próxima figura, da categoria “pictórica”, aborda a situação na qual os estudantes buscaram estabelecer de forma pictórica o que foi proposto, deste modo há apenas desenhos que remetem a uma ideia de situação-problema envolvendo distâncias e alturas, contemplando adequadamente o conteúdo matemático e, por mais que não exista explicitamente o registro escrito, a ideia de problema é inserida, todavia de maneira mais simplória.

Figura 3 – Exemplo de cola pictórica

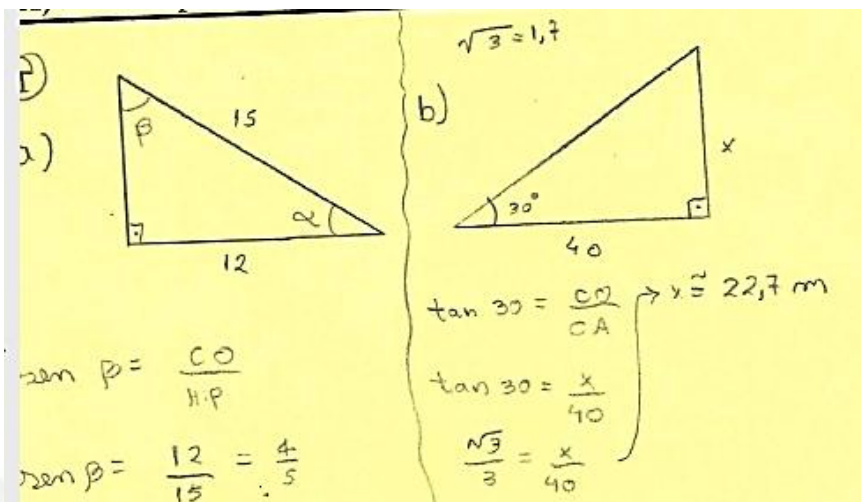


Fonte: Arquivos da pesquisa (2023).

Outra categoria identificada foi nomeada como “estritamente matemática”, sugerindo que os estudantes que corresponderam a esse grupo fizeram representações desconexas com quaisquer contextos, situações-problema ou fragmentos pictóricos. Pode-se entender que houve a não compreensão da proposta dada no item I do roteiro, ou ainda que julgou como desnecessária a inclusão do contexto.

É possível inferir que, em determinadas situações, os estudantes tendem a reproduzir cenários aos quais estão habituados, pois, mesmo diante de um comando explícito, alguns restringiram-se a contextos estritamente matemáticos — seja por utilizarem tais elementos apenas como suporte ou registro de informações na cola, seja por desatenção ou mera reprodução do que lhes fora solicitado no roteiro.

Figura 4 – Exemplo de cola estritamente matemática

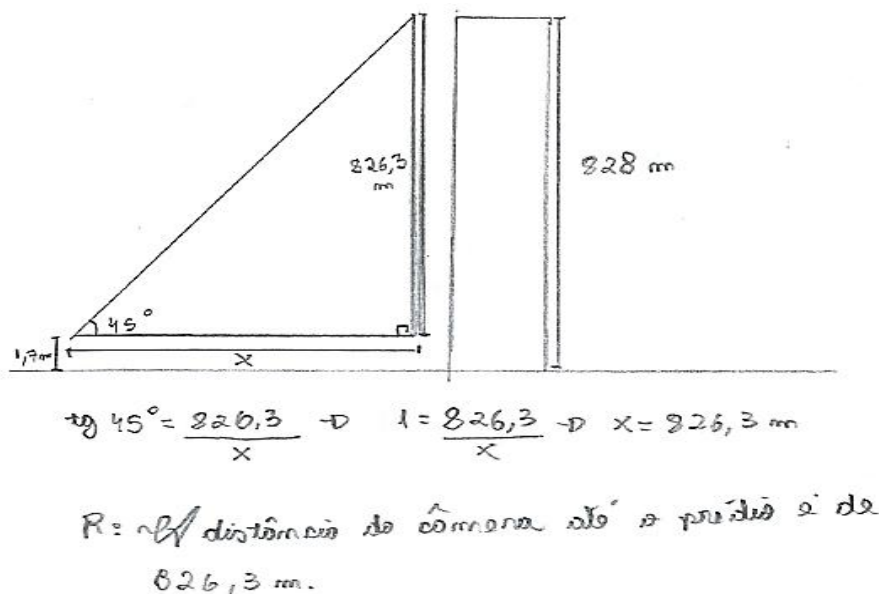


Fonte: Arquivos da pesquisa (2023).

Dá análise das colas presentes nessa categoria, questionamentos sobre o entendimento que o estudante carrega consigo sobre a própria concepção matemática podem ser feitos. Que tipo de atividades foram marcantes em sua trajetória acadêmica? Que práxis os professores de matemática manifestavam durante as aulas de matemática? É necessário, apenas, mecanizar o processo?

A figura 5, a seguir, fornece um exemplo de resolução correta apresentada por um estudante que realizou a prova escrita com cola.

Figura 5 - Resolução questão 1



Fonte: Arquivos da pesquisa (2023).

Em certa medida, os estudantes demonstraram compreender a intenção do item I do roteiro, uma vez que o conteúdo correspondente estava presente em suas colas. A proposta de elaborar questões, conforme já indicado por Alves (2021), demanda um nível mais elevado de exigência cognitiva. Nesse sentido, é plausível que os discentes não estejam plenamente familiarizados com esse tipo de tarefa ou que não tenham aprendido adequadamente o significado semântico dos termos empregados no enunciado.

Compreende-se que o momento dedicado à elaboração da cola, orientado por um roteiro específico, tenha mobilizado os conteúdos referentes à trigonometria no triângulo retângulo, favorecendo a revisão desses conceitos e fornecendo “pistas” de que elementos como altura e distância seriam requeridos na avaliação. Além de contribuir para a transparência no processo avaliativo, tal prática possibilita ao estudante compreender o próprio percurso de aprendizagem.

Na sequência, é apresentada a tabela informando a distribuição das frequências para a questão 1, de acordo com as associações feitas por categoria em relação à cola e ao desenvolvimento da questão na prova escrita.

Tabela 1 – Distribuição de frequência da questão 1

-	NS	NC	IS	IC	PS	PC	CS	CC	Total
Q1	0	0	1	17	0	1	0	19	38
%	0	0	2,632	44,737	0	2,632	0	50	100

Fonte: O autor (2023).

Embora apenas um discente não tenha registrado na cola vestígios do que fora solicitado pelo roteiro, observa-se que 44,737% (17 estudantes) cometeram equívocos na seleção da razão

trigonométrica adequada, evidenciando tratar-se de um conteúdo ainda frágil, cuja dificuldade foi agravada pelo período pós-pandêmico. A questão exigia o cálculo da tangente do ângulo de 45° , contudo muitos estudantes realizaram o cálculo utilizando as razões seno ou cosseno, o que resultou em respostas incorretas ao problema proposto.

O conteúdo relativo às razões trigonométricas no triângulo retângulo, conforme as recomendações curriculares vigentes, deveria ser introduzido no 9º ano do Ensino Fundamental e retomado ao longo do Ensino Médio. A fragilidade demonstrada pelos estudantes ingressantes evidencia os impactos sobre a aprendizagem desse conteúdo, revelando tanto o estranhamento diante do formalismo matemático próprio do ensino superior quanto uma rotina de estudos fragilizada.

Entre as categorias analisadas, destaca-se que 50% dos estudantes resolveram corretamente a questão e apresentaram vestígios na cola — sejam eles modelos estritamente matemáticos, pictóricos ou contextualizados — tendo utilizado, de maneira apropriada, o conceito de tangente. Ademais, 97,368% registraram o conteúdo matemático na cola, o que indica que 47,368% não acertaram a questão por falta de compreensão ou desconhecimento do tema, especialmente em um contexto pós-pandêmico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No processo avaliativo adotado, tornou-se factível apreender que o roteiro destinado à elaboração da cola configura-se como recurso potencializador da aprendizagem, na medida em que propicia discussões relativas à segurança e à autorregulação do aprender por parte dos estudantes. A oferta de orientações, contendo os tópicos a serem abordados na prova, levou os discentes a realizarem registros e buscas conforme o grau de segurança que possuíam acerca de seus próprios conhecimentos. Assim, conforme já evidenciado em Zanelatto (2024), conclui-se que o recurso do roteiro efetivamente oportuniza a aprendizagem.

Ademais, foi possível observar indícios concretos de aprendizagem, dado que a categoria mais frequente de questões respondidas corretamente foi aquela cujos conteúdos apresentavam vestígios na cola. Todavia, verificou-se também que algum nível de aprendizagem se manifestou no grupo que, embora apresentasse registros na cola, respondeu parcialmente ou incorretamente às questões. Isso indica que, no processo de aprendizagem, a regulação ainda não se encontrava plenamente consolidada; portanto, ações de assistência, de

segurança, de feedback e de diálogo continuavam a ser necessárias para que os estudantes se apropriassem efetivamente dos conhecimentos em questão.

Outrossim, compreende-se que o roteiro não constitui um recurso estático; ao contrário, pode ser modificado, adaptado e trabalhado com distintos graus de liberdade entre seus itens constitutivos. A correspondência entre as orientações contidas no roteiro e as questões presentes na avaliação revela-se como um mecanismo para operacionalizar e demandar os conhecimentos matemáticos previamente elencados.

Por fim, entende-se que o enunciado das questões pode suscitar interpretações diversas entre os estudantes, ainda que mantenha relação direta com o conteúdo matemático. Diferenças de compreensão quanto aos significados das palavras empregadas nos enunciados podem, inclusive, refletir-se em distintas formas de registro nas colas.

Referências

ALVES, R. M. A. *Análise de um processo avaliativo alinhado a um ambiente de ensino e de aprendizagem de cálculo pautado em episódios de resolução de tarefas*. 2021. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25681>. Acesso em: 07 dez. 2025.

BRIZZI, J. M. *Prova escrita com cola: uma proposta de utilização em aulas de Química*. 112f. Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional - PROFQUI. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uel.br/items/2a7f1f84-7a2b-4f6a-8a83-fe2d36673ef9>. Acesso em: 07 dez. 2025.

DE LANGE, J. *Framework for classroom assessment in mathematics*. Madison: WCER, 1999. Disponível em: <https://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/6279.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2025.

FERREIRA, P. E. A. *Enunciados de tarefas de matemática: um estudo sob a perspectiva da Educação Matemática Realística*. 2013. 121f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013. Disponível em: <https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/enunciados-de-tarefas-de-matematica-um-estudo-sob-a-perspectiva-da-educacao-matematica-realistica/>. Acesso em: 07 dez. 2025.

FERREIRA, S. M. *Construção de conceitos de educação financeira escolar na formação inicial de professores dos anos iniciais na perspectiva da educação matemática realística*. 2020. 210f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Franciscana, Santa Maria – RS, 2020. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFN-1_be74b6d2b4a692726629eb840164d476. Acesso em: 07 dez. 2025

INNOCENTI, M. S. *Prova-escrita-com-cola em aulas de matemática no 8º ano do Ensino Fundamental*. 2020. 77f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020. Disponível em:

https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEL_bedff88b335fd4a7e88b9024da82cad4. Acesso em: 07 dez. 2025.

LOPEZ, J. M. S.; BURIASCO. R. L. C.; FERREIRA, P. E. A. *Educação Matemática Realística: considerações para a avaliação da aprendizagem. Perspectivas da Educação Matemática*. v. 7, n. 14, 2014. p. 248 – 265. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/883>. Acesso em: 07 dez. 2025.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, M. H. A. M. *Assessment and Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CD-β Press, 1996. ISBN 90-73346-27-4. Disponível em: <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/1705>. Acesso em: 7 dez. 2025.

ZANELATTO, H. *Quando os estudantes elaboram uma 'Cola' a partir de um Roteiro: Oportunidades de Aprendizagem em Contexto Avaliativo*. Cascavel: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD, 2024 (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/7202/2/Henrique%20Zanelatto.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2025.

XVI
FRPED

