



Avaliação Escolar: ressignificando o erro por meio de *feedbacks* formativos

Felipe Olavo Silva

Lilian Nasser

Resumo: Este artigo analisa uma atividade avaliativa aplicada a alunos do 6º ano, após uma sequência didática para o ensino de áreas e perímetros, durante o período de ensino remoto. Nessa avaliação, foram usados *feedbacks* para ajudar os alunos a reformular suas respostas erradas, valorizando seus avanços e raciocínios. A experiência é descrita por meio das resoluções de três estudantes frente às atividades e seu progresso na aprendizagem, de acordo com os *feedbacks* recebidos. Pôde-se concluir que estes foram de fato formativos pelos avanços evidenciados e a necessidade de envio de mais rodadas de *feedbacks* para alguns estudantes.

Palavras-chave: Avaliação. Áreas e Perímetros. Erro. *Feedback*.

School evaluation: resignifying the error through formative *feedbacks*

Abstract: This article analyzes an evaluative activity applied to 6th grade students, after a didactic sequence for teaching areas and perimeters, during the remote teaching period. In this assessment, feedback is used to help students reformulate their wrong answers, valuing their advances and reasoning. The experience is described through the resolutions of three students regarding the activities and their learning progress, according to the *feedbacks* received. It could be concluded that these were in fact formative due to the advances evidenced and the need to send more rounds of feedback to some students.

Keywords: Evaluation. Areas and Perimeters. Fault. *Feedback*.

Evaluación escolar: resignificar el error a través de *feedbacks* formativos

Resumen: Este artículo analiza una actividad evaluativa aplicada a alumnos de 6º grado, luego de una secuencia didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros. En esta evaluación se utiliza la retroalimentación para ayudar a los estudiantes a reformular sus respuestas incorrectas, valorando sus avances y razonamientos. La experiencia se describe a través de las resoluciones de tres estudiantes sobre las actividades y su avance en el aprendizaje, según las retroalimentaciones recibidas. Se puede concluir que estos fueron de hecho formativos debido a los avances evidenciados y la necesidad de enviar más rondas de retroalimentación a algunos estudiantes.

Palabras clave: Evaluación. Áreas y perímetros. Error. *Feedback*.

Felipe Olavo Silva

Doutorando em Ensino e História da Matemática e da Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor do Colégio Universitário Geraldo Achilles Reis da Universidade Federal Fluminense (UFF). Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

<http://orcid.org/0000-0002-0569-8220>
✉ felipeolavo@id.uff.br

Lilian Nasser

Doutora em Educação Matemática pelo King's College da Universidade de Londres, UK. Docente do PEMAT do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

<http://orcid.com/0000-0001-6050-4807>
✉ lnasser.mat@gmail.com

Recebido em 20/01/2022
Aceito em 20/04/2022

1 Introdução

A avaliação deve ser parte integrante do processo ensino-aprendizagem e, portanto, deve ser alinhada com a proposta de ensino e aos métodos didáticos utilizados. Logo, ao se utilizar uma didática com foco no aluno, que dê a ele oportunidade de manipular materiais, fazer conjecturas e investigações, os instrumentos avaliativos não podem se apoiar apenas em testes tradicionais. Ao contrário, devem seguir caminhos que promovam a autonomia, fazendo com que o aluno reflita e busque respostas por meio de investigações.

Segundo Giraldo e Roque (2021), o professor que adota a concepção convencional de aprendizagem possui uma didática matemática que visa proporcionar a capacidade de resolver questões de forma assertiva, e assume que, quando o aluno alcança o objetivo de resolver questões sem errar, o processo de aprendizagem chegou ao fim. Para este contexto de aprendizagem, sabe mais quem erra menos ou não erra. Quem erra, demonstra que falta algo, precisa aprender, é carente de mais aulas, mais questões, mais técnicas. Mesmo que o errante saiba algo, se não é o que foi solicitado no enunciado, considera-se que não aprendeu. Neste sistema, os erros na avaliação definem aprovação ou reprovação.

Então, por que, no ensino de matemática, “erros” são vistos como deficiências ou desvios do caminho preestabelecido, indesejáveis ou, no melhor dos casos, temporariamente toleráveis? A perspectiva de matemática problematizada nos provoca a pensar naquilo comumente rotulado de “erro” como potência de criação, e nas manifestações comumente identificadas por “não-entendimento” como possibilidade de lançar de outros entendimentos. (GIRALDO; ROQUE, 2021, p.18)

Avaliação e erro podem se relacionar sob a perspectiva da classificação, na qual os erros são utilizados para estabelecer uma medida da aprendizagem (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009). Ou, sob outra perspectiva, os erros em uma avaliação podem servir para a promoção da aprendizagem. Entendendo o erro como um momento importante no processo de desenvolvimento do aluno, pode-se a partir do erro estabelecer um diálogo entre professor e aluno, visando o aprofundamento, a ampliação e fazendo questionamentos a fim de explorar as respostas em prol da aprendizagem (ESTEBAN, 2013).

Neste artigo é investigada uma proposta de avaliação em que o estudante tem oportunidade de regular sua aprendizagem a partir de *feedbacks* formativos dados pelo professor a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, sobre atividades de área e perímetro de figuras planas.

2 Avaliação escolar

Alguns pesquisadores identificaram a existência de uma tensão na avaliação escolar (PERRENOUD, 1999; HADJI, 2001; FERNANDES, 2009; GUBA; LINCOLN, 2011). De um lado a concepção positivista, relacionada à seleção e classificação, adequada a alguns sistemas escolares. De outro, “uma pedagogia diferenciada, com uma maior individualização das trajetórias” (PERRENOUD, 1999, p.10), que preconiza a integração, amparada em uma “maior afirmação de pressupostos ontológicos, epistemológicos e metodológicos menos subordinados ao positivismo” (FERNANDES, 2009, p. 26).

Guba e Lincoln (2011) afirmam que o modelo convencional de avaliação, amparado no positivismo, em que o avaliador detém “poder e autoridade de tomada de decisões, não é apenas moral e eticamente injusto e equivocado; ele é também politicamente ingênuo e conceitualmente limitado” (p. 21). Segundo esses autores, as avaliações elaboradas e conduzidas no paradigma positivista parecem “gerar uma exagerada dependência em relação à mensuração quantitativa formal” (GUBA; LINCOLN, 2011, p. 45). Eles defendem a ruptura das concepções positivistas em prol das construtivistas. Na concepção construtivista, a verdade é uma construção fundamentada em diversos fatores externos e internos, como a interferência do professor, por exemplo, podem alterar o resultado da avaliação escolar.

Contrariando as concepções relacionadas a esse paradigma, Hadji (2001) afirma que o julgamento do avaliador é “sempre infiltrado por elementos provenientes do contexto escolar e social” e, geralmente, “ignora que se baseia em parte em uma representação construída do aluno e em convicções íntimas que nada têm de científicas” (p. 32). Para esse autor, a avaliação não é uma medida, porque “o avaliador não é um instrumento e porque o que é avaliado não é um objeto no sentido imediato” (p. 34).

A necessidade de mudanças nas concepções e práticas avaliativas também é defendida por Fernandes (2009), segundo o qual as avaliações podem motivar ou desestimular a aprendizagem dos estudantes, podem construir alavancas para o aprendizado ou funcionar como barreiras para o desenvolvimento escolar. A avaliação pode segregar ou integrar. Logo, as avaliações devem ser planejadas para orientar os estudantes acerca dos saberes, das capacidades e das atitudes que eles têm que desenvolver, para influenciar na motivação e percepção do que é importante aprender, melhorar e consolidar as aprendizagens, para promover o desenvolvimento dos processos de análise, síntese e reflexão crítica, gerando processos metacognitivos, o autocontrole e a autorregulação.

Buriasco e colaboradores defendem que a avaliação é composta por um mito e um rito, em que, em geral, “negligencia-se que o quantitativo advém do qualitativo”, sendo produzida por um avaliador que utiliza instrumentos para efetuar uma medida. Deste modo, “o rito de avaliar se constitui numa prática

que confere uma validade ilusória ao mito da possibilidade do exercício da precisão e da justiça” (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009, p.72).

A avaliação tem sido alvo de frequentes debates e pesquisas, destacando-se a importância da utilização dos resultados da avaliação com a finalidade de proporcionar elementos que possibilitem, por um lado, a reformulação dos processos pedagógicos com vistas às aprendizagens e, por outro, levar os estudantes a refletirem sobre suas produções e as aprendizagens consolidadas ou em processo de construção. Nesse debate, o foco deixa de ser nos resultados, visando apenas dar uma nota, aprovar ou reprovar, ou avaliar o que o aluno não aprendeu, que são características da avaliação somativa. A avaliação passa a ser formativa, com foco nos processos de aprendizagem, e pretende investigar o que o aluno já aprendeu, e como a avaliação pode ser regulada para promover a aprendizagem.

Muitos são os autores que, empírica (PINTO, 2019; BLACK *et al.*, 2003) ou teoricamente (PERRENOUD, 1997, 1999; FERNANDES, 2009; BLACK; WILIAM, 1998; HADJI, 2001; SANTOS, 2022), reforçam a importância do chamado *feedback* para constituir uma avaliação que esteja voltada para as aprendizagens, e não simplesmente das aprendizagens. A tradução da palavra *feedback* indica comentários a partir de algo apresentado. Dessa forma, quando pensamos em *feedback*, ele deve estar para além da mera devolução de resultados obtidos em instrumentos avaliativos, e apresentar comentários a respeito daquilo que o estudante registrou em seus instrumentos avaliativos.

Black e Wiliam (1998) propuseram a utilização de avaliação somativa para fins formativos. Nessa abordagem, as avaliações formativas e somativas são interpretadas como conceitos distintos, mas complementares, partilhando aspectos comuns, tais como a coleta de informação do que os alunos sabem e são capazes de fazer. Fernandes (2019) afirma que, do ponto de vista epistemológico, essas duas concepções avaliativas não podem ser interpretadas como dimensões de um mesmo constructo. Por outro lado, considerá-las como dicotômicas talvez não faça sentido, “uma vez que, por exemplo, ambas contribuem para gerar informação fundamental para distribuir *feedback* de elevada qualidade” (p. 153). Após analisar o trabalho de Black e Wiliam, Taras (2005, 2009) oferece uma ideia que pode facilitar a adoção de práticas formativas para o professor: toda avaliação é inicialmente somativa e o que se faz a seguir é o que a torna formativa. Se a avaliação for interrompida no julgamento, ela será somativa, no entanto, se os resultados obtidos permitirem alguma forma de regulação, esta avaliação será formativa. Nesse sentido, segundo Taras (2005, 2009): “Avaliação Formativa = Avaliação Somativa + *Feedback*”.

Vaz e Nasser (2021) destacam dois aspectos relevantes que precisam ser ressignificados para que a avaliação possa contribuir mais para a aprendizagem dos estudantes. Um deles se refere ao *feedback*. Vaz e Nasser (2021) defendem que o *feedback*, uma ação fundamentada e reativa tomada

pelo professor mediante a produção dos estudantes, é o elemento chave para que a avaliação tenha um caráter de regulação do ensino e da aprendizagem. Nesse sentido, os autores definem um *feedback* que apresenta maior capacidade de regular o ensino: o *feedback* formativo.

O feedback formativo é aquele que oferece pistas de como continuar, descritivo, dirigido à regulação, ou seja, que permite ao aluno identificar o que falta fazer e como fazer para alcançar o esperado, que propõe uma situação que leve o estudante a rever sua solução e/ou identificar exatamente qual foi o erro do processo e, principalmente, que o ajude a identificar o que errou, porque errou e como resolver o item corretamente. (VAZ; NASSER, 2021, p. 5)

O outro aspecto diz respeito ao significado do erro. Para esses pesquisadores, o erro reflete muito mais do que a simples ausência de saber, podendo

refletir também uma dificuldade do aluno de se expressar matematicamente, carência em pré-requisitos teóricos, bloqueios psicológicos. Considerando que a avaliação formativa consista em um oportuno momento de aprendizagem, o erro cometido em uma avaliação não deve ser compreendido como um resultado apenas, e sim como um processo natural na aprendizagem (VAZ; NASSER, 2021, p. 5).

3 Resignificando o erro

Somente após as teorias do construtivismo, a didática como ciência experimental começou a olhar para os erros como parte natural do processo de aprendizagem. Esta perspectiva permitiu que estudos fossem feitos sobre os processos de aprendizagem e sobre a interação entre aluno e professor. Assim, uma nova corrente de pesquisadores não enxerga mais o erro como algo que deva ser eliminado, mas como algo a ser explorado em suas potencialidades. O estudo do erro passou a fazer parte do centro da reflexão teórica em Educação Matemática (SCHUBRING, 2018).

Para Esteban (2013), a lógica seletiva da avaliação escolar dificulta a verdadeira aprendizagem e impede a exploração das potencialidades do erro. O aprendizado se reduz às técnicas de resolução de exercícios ou à memorização do conteúdo. Este sistema permite que a avaliação se resume a comparar os resultados produzidos pelos alunos com a norma definida pelo professor. O erro e a avaliação se relacionam com o objetivo de classificar os estudantes a partir de uma medida, normalmente esta medida é dada pela quantidade de erros ou acertos no exame individual.

É necessário questionar a noção de erro predominante na escola, tirando-o da posição de instrumento classificador a serviço de uma avaliação como processo de seleção. De acordo com Esteban,

a ausência de questionamento dos múltiplos fios que tecem uma resposta e sua interpretação como acerto ou como erro faz com que haja uma leitura superficial do processo: quando a

criança responde do modo esperado, ou seja, reproduz o que lhe foi ensinado, a certa, o que é avaliado como saber, por oposição quando a resposta dada se diferencia do padrão, o estudante erra e sua resposta é classificada como não saber. Valoriza-se o acerto e nega-se, ou tenta-se evitar e ocultar, o erro. A concepção hegemônica que dá ao erro um valor negativo é um obstáculo para que os(as) professores(as) possam incorporar, no processo de avaliação, a compreensão dos(as) alunos(as). (ESTEBAN, 2013, p.137)

Busca-se neste trabalho explorar as potencialidades do erro, ressignificando a sua função para outra na qual a compreensão do aluno é mais relevante do que a sua mera identificação como uma resposta errada. Considerando os erros como trampolins para a aprendizagem (Cury, 1995), é possível propiciar que, numa avaliação, os erros não sejam analisados apenas para a classificação. Os erros podem ser usados para a aprendizagem pela criação de um canal de comunicação entre professor e aluno, discutindo o que ele compreende, fazendo questionamentos e ampliando suas ideias.

A perspectiva que define o erro no processo ensino-aprendizagem como um resultado negativo é dominante na escola. Mesmo assim, trabalhamos desde um prisma que interpreta as respostas consideradas erradas como aproximações possíveis para as crianças, num determinado momento de seu processo de construção de conhecimentos, como um indício de que a lógica infantil tem perspectivas particulares que precisam ser consideradas. As respostas somente são consideradas "erradas" quando comparadas a um padrão predefinido como acerto, abandonando os modelos a serem alcançados; o erro, como elemento negativo, deixa de existir. Cada resposta dada pode ser aprofundada, discutida, ampliada, o que não a caracteriza como errada. (ESTEBAN, 2013, p. 138).

O conteúdo abordado nesta investigação é o ensino-aprendizagem-avaliação de áreas e perímetros. Alguns livros didáticos apresentam os conceitos de medidas seguindo uma hierarquia, iniciando com a exploração do perímetro de diversas figuras, inclusive com a apresentação de fórmulas, e só após esgotar esse conceito passam a abordar a ideia de área, novamente com a aplicação de fórmulas, principalmente para a área de triângulos e quadriláteros. A noção de volume, em geral, só é abordada depois de encerrado o estudo desses conceitos. Pesquisas (Hart, 1984) mostram que os alunos apresentam muitos erros, confundindo esses conceitos, devido principalmente a esse modelo hierárquico. Nasser (2013) corrobora com essa ideia, afirmando que

a progressão de comprimento para área e depois para volume, que aparece em muitos textos, é, portanto, um mito. Apenas porque a criança parece dominar um tópico não significa que se deve esperar que ela seja capaz de lidar com outros tópicos que acreditamos serem pré-requisitos. Portanto, recomenda-se que os conceitos de área e perímetro sejam explorados simultaneamente. (NASSER, 2013, p. 12)

Na seção a seguir, é apresentada uma experiência sobre o ensino de perímetro e área, em que o erro e a avaliação se relacionaram de forma a promover a aprendizagem através da aplicação de *feedbacks* formativos.

4 Descrição da proposta

Será descrita uma proposta avaliativa realizada na disciplina de matemática da turma 601 do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Universitário Geraldo Reis (Coluni) da Universidade Federal Fluminense (UFF). O Coluni-UFF é uma escola pública da rede federal localizada no município de Niterói-RJ, com o ingresso dos discentes feito por meio exclusivo de sorteio, o seu público é formado por crianças e adolescentes de diversas classes sociais.

Em 2020, a atual turma 601 cursou o 5º ano em um sistema de Ensino Remoto Emergencial (ERE) baseado em uma plataforma virtual chamada *Quarentuni*, criada e desenvolvida pelos docentes da própria escola, e em encontros síncronos através da plataforma *Google Meeting*. A plataforma *Quarentuni* disponibilizava percursos didáticos transdisciplinares mensais, o objetivo deste modelo foi manter o vínculo dos alunos com a escola durante o auge da pandemia, quando conteúdos matemáticos não puderam ser aprofundados por limitações das imposições da Pandemia de Covid-19. No ano letivo de 2021, o Coluni-UFF adotou um modelo de ERE baseado em encontros síncronos através da plataforma *Google Meeting* e atividades assíncronas disponibilizadas na plataforma virtual *Google Classroom*.

Com relação ao desenvolvimento dos alunos em matemática, a turma 601 é considerada uma turma heterogênea. Serão descritos a seguir alguns possíveis fatores ambientais e sociais que podem ter contribuído para o estabelecimento de dois grupos de alunos nessa turma. Uma parcela da turma é composta por estudantes que tiveram o apoio de professores particulares, da família ou de cursos paralelos à escola durante o período de ERE. Este grupo foi mais participativo nos encontros síncronos, discutem os exercícios/problemas com mais facilidade e geralmente entregam as avaliações propostas com exposições claras de seus raciocínios.

Outra parcela da turma não teve a oportunidade de continuar desenvolvendo o aprendizado em matemática no mesmo ritmo. Este grupo foi pouco participativo nos encontros síncronos, tem vergonha de expor suas ideias com medo de errar, pois se consideram “burros” em matemática (expressão verbalizada por alguns alunos). Nota-se a presença da concepção hegemônica descrita por Esteban (2013), na qual o erro é visto como algo negativo que deve ser evitado. Estas situações são dificuldades enfrentadas pela visão da turma em relação ao erro, acredita-se que erros não devem ser compartilhados, resultando em um apagamento enquanto sujeitos da aprendizagem.

Imersos no ERE, a interação entre o professor e os alunos foi reduzida a alguns minutos em uma sala de reuniões virtuais. Este ambiente limita a atuação docente, pois impede momentos de diálogos

individuais com os alunos sobre seus erros. A proposta didática adotada pelo professor vai contra este *status quo*. Amparado nos estudos de Esteban (2013), Giraldo e Roque (2021), Vaz e Nasser (2021), que propõem a utilização do erro como um elemento de grande potencial pedagógico, elaborou-se uma sequência didática e uma atividade avaliativa para serem utilizadas nessa turma, no ensino de área e perímetro de figuras planas.

De acordo com Zabala (1998), as sequências didáticas constituem uma forma eficaz de encadear as atividades de modo lógico, para se alcançar os objetivos de uma unidade didática. Para esse pesquisador, as sequências didáticas são um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). Além disso, as sequências didáticas reúnem toda complexidade da prática. Nelas estão incutidas as três fases de intervenção reflexiva: planejamento, avaliação e reflexão.

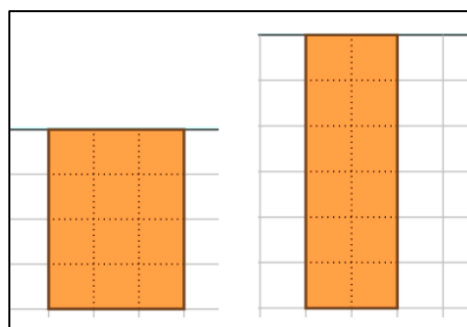
Segundo Zabala, a chave de todo conhecimento são as relações entre professores, alunos e conteúdos de aprendizagem e que vão se estabelecendo ao longo da sequência didática. “Deste modo, as atividades e as sequências que formam terão um ou outro efeito educativo em função das características específicas das relações que possibilitam” (ZABALA, 1998, p.89).

Zabala adverte também sobre a diversidade que é própria da natureza humana, pois cada aprendiz ao se aproximar do objeto de estudo irá utilizar [...] sua experiência e os instrumentos que lhe permitam construir uma interpretação pessoal e subjetiva do que é tratado (ZABALA, 1998, p.90).

Assim, cada aluno constrói sua aprendizagem, estimulado por seus pares. Esse processo está intrinsecamente ligado ao interesse, disponibilidade, conhecimentos prévios e experiência. Assim, a partir das concepções de Zabala (1998), a sequência didática estruturada poderá ser um caminho metodológico para alcançar a aprendizagem significativa de uma unidade didática.

Na atividade 1 da sequência didática, foi solicitado aos alunos que construíssem quadrados de papelão com 01(um) centímetro de lado. No encontro síncrono, foram construídas diversas figuras retangulares ou quadradas com alguns desses quadrados. A figura 1 traz um exemplo de duas construções realizadas.

Figura 1: Construções de aula



Fonte: autores

Sobre estas construções, os seguintes questionamentos foram feitos à turma:

- Qual figura é formada por mais quadrados?
- Qual a figura tem maior contorno com o lápis no papel, em centímetros?
- Você consegue construir um retângulo que tenha a mesma quantidade de quadrados que as figuras já construídas, porém com comprimento de contorno diferente desses?

A partir dessas problematizações, um diálogo foi estabelecido com participações dos alunos. Solicitamos a construção de outras figuras, questionando a noção da superfície plana ocupada pelos quadrados e o comprimento do contorno para abordar os conceitos de área e perímetro, respectivamente. Neste momento da aula, ao comentar que o quadrado de 1 cm de lado representa a unidade de área centímetro quadrado, denotado pela sigla cm^2 , uma aluna afirmou o seguinte: “Professor! Então, se a figura fosse um triângulo seria medida em centímetros triângulos”.

Para esta resposta foi proposto que a aluna partisse um dos quadrados diagonalmente para formar dois triângulos. Foi perguntado a ela qual seria a área de um dos triângulos em relação ao quadrado original. Assim, uma discussão foi feita para agregar o conceito de unidade de medida de área ao tema de aula inicialmente proposto. Este é um exemplo de como o erro pode ser ressignificado para agregar novos conceitos em uma aula de matemática.

Após esse encontro, seguiu-se a Atividade 2, em que foi proposto que a turma brincasse com o jogo virtual Construtor de Áreas¹ no momento assíncrono. O objetivo do jogo foi de proporcionar que os alunos explorassem de forma lúdica os conceitos abordados no encontro síncrono. No jogo, “errar” faz parte do processo. Ao errar uma construção solicitada, por meio de indicações visuais e sonoras, o programa oferece ao estudante, instantaneamente, uma oportunidade de tentar novamente. Neste processo de tentativa e erro do jogo, o aluno é levado a reformular a sua estratégia, agregando

¹Acesso em: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_pt_BR.html

conhecimentos das tentativas anteriores e outros na conjectura de uma nova estratégia matemática. Uma das principais vantagens da inclusão do jogo Construtor de Áreas é a utilização de uma atividade em que o erro faça parte do processo de aprendizagem nas aulas de matemática.

A Atividade 3 ocorreu no segundo encontro síncrono. Constatou-se de uma conversa a respeito do jogo Construtor de Áreas, em que os alunos relataram suas experiências com o mesmo e a exploração de dois problemas contextualizados, com o objetivo de aprofundar as discussões sobre o tema. Para finalizar a sequência didática, foi proposta a seguinte atividade avaliativa sobre o tópico de Áreas e Perímetros:

- *Questão 1: Carla comprou um apartamento na planta. A imagem abaixo indica as dimensões dos cômodos deste apartamento.*

Figura 2: Planta do apartamento



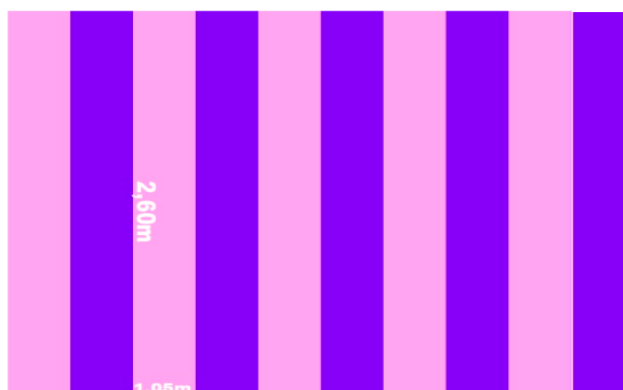
Fonte: autores

Agora que o apartamento está construído, ela precisa de algumas informações sobre a área e o perímetro dos cômodos para fazer a decoração. Carla resolveu pedir ajuda a você. Responda às seguintes perguntas de Carla:

- O perímetro do Banheiro 1 é maior, menor ou igual ao perímetro do Banheiro 2? Explique sua resposta.*
- A área da Sala é maior, menor ou igual à soma das áreas dos quartos? Explique sua resposta.*
- Qual é a medida do perímetro total do apartamento?*
- Qual é a medida da área total do apartamento?*

Questão 2 - Lílian quer pintar uma parede da sua sala de maneira listrada. Ela pensou em dividir em 10 retângulos iguais alternados entre rosa e roxo. Considerando que cada retângulo tem lados de 1,05m e 2,60m. Qual é a medida da área dessa parede?

Figura 3: Parede da sala



Fonte: autores

5 Aplicação e análise das respostas

A avaliação foi postada na plataforma virtual *Google Classroom*, sendo desenvolvida nas seguintes etapas:

- 1) *Cada aluno resolveu os problemas da atividade e postou sua resolução na plataforma;*
- 2) *O professor produziu feedbacks formativos específicos sobre as respostas e devolveu as atividades;*
- 3) *Os alunos leram os feedbacks, refizeram os problemas e reenviaram a atividade avaliativa ao professor;*
- 4) *O professor avaliou as evoluções obtidas no processo.*

A Etapa 1 seguiu como uma avaliação convencional. Se fosse corrigida e uma nota fosse dada, esta avaliação estaria servindo à perspectiva tradicional em relação ao erro.

Todavia, adotando a perspectiva proposta por Esteban (2013), Vaz e Nasser (2021), na Etapa 2, através da ferramenta de comentários da plataforma virtual, *feedbacks* formativos foram escritos pelo professor para todas as respostas dadas, considerando-as como potências de criação ou aproximações do estudante no seu processo de construção do conhecimento. Não foram corrigidas como certas ou erradas, foram discutidas, ampliadas ou aprofundadas com o intuito de fazer o aluno refletir sobre suas resoluções. Na etapa 3, os alunos entregaram uma segunda versão das respostas da atividade.

Dos 25 alunos desta turma, quatro não realizaram a atividade. Apesar do trabalho da escola em disponibilizar aparelhos eletrônicos e chips para conexão à internet durante o período de ERE, estes alunos apresentaram pouca ou nenhuma participação. Estes casos constituem o grupo de alunos em

que a impossibilidade de acesso ao ambiente escolar impactou gravemente o desenvolvimento educacional. Três alunos não entregaram as respostas reformuladas (etapa 3), e mesmo assim receberam os *feedbacks* e orientações necessárias para prosseguir no processo, mas por motivos específicos não participaram de todas as etapas da avaliação.

O grupo composto por dezoito alunos realizou todo o processo proposto na avaliação. Serão apresentados e discutidos os ciclos (resposta inicial → *feedback* → resposta reformulada) compostos pelas etapas 1, 2 e 3 de alguns alunos deste grupo. A seleção dos casos que serão analisados se baseou no critério de diversidade de resultados gerados pelo *feedback* formativo ao ser aplicado à avaliação.

○ **Sequência do aluno A**

Etapa 1 – Resposta inicial do aluno A aos itens:

1-a) *Maior. Porque o banheiro 1 tem 8m e o banheiro 2 tem 2m.*

1-b) *Maior. Porque multiplicando os dois quartos deu 20 e multiplicando a sala deu 20.*

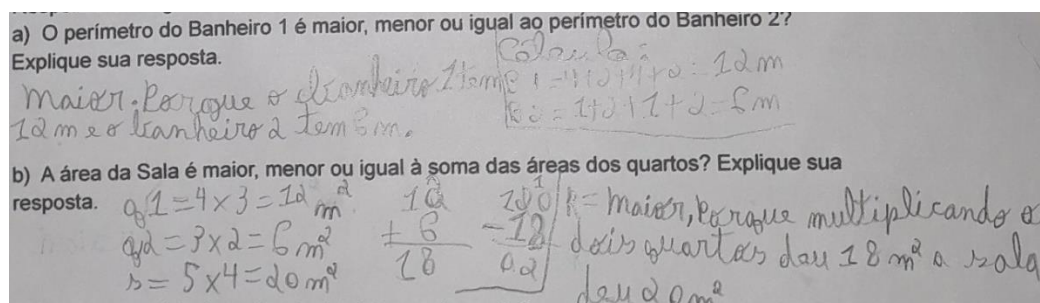
Etapa 2 – *Feedback* formativo do professor:

1-a) *O perímetro do banheiro 1 é maior sim, mas as medidas apresentadas não correspondem aos perímetros. Quanto medem todos os lados do banheiro 1? E do banheiro 2? Tenta identificar cada um deles e depois somar para descobrir o perímetro!*

1-b) *Pela sua resposta, significaria então que as áreas são iguais, não? Tenta me mostrar como você calculou cada área! Qual é a unidade de medida que representa a área neste problema?*

Etapa 3 – Respostas reformuladas do aluno A aos itens 1-a e 1-b:

Figura 4: Respostas reformuladas do aluno A



Fonte: autores

O aluno A tem uma boa capacidade de assimilar os conteúdos apresentados, entretanto tem o comportamento de dar respostas rápidas sem fazer uma análise se estas são adequadas e sem apresentar os cálculos realizados. Na resposta do item 1-a, o aluno calculou a área de cada banheiro como justificativa para um item no qual foi solicitado o cálculo de perímetro. Ao invés de considerar um

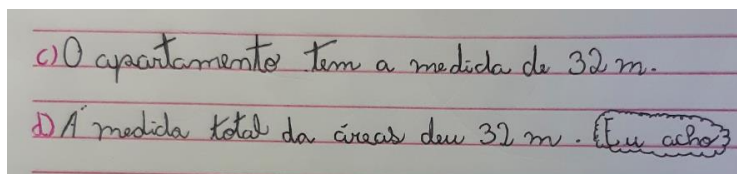
“erro”, exploramos nesta resposta a compreensão dos conceitos envolvidos e a diferenciação entre eles. É possível que ele tenha identificado pelo desenho o maior banheiro e feito o cálculo com as informações de mais fácil coleta, pois estavam explícitas no desenho. Na resposta do item 1-b, a afirmação do aluno apresentou uma desconexão com a justificativa. Levando em consideração que uma das medidas de área apresentadas está correta, exploramos esta resposta com um *feedback* baseado em perguntas para estimular reflexões por parte do aluno A acerca de suas afirmações.

Assim, os *feedbacks* do professor cumpriram os objetivos de mostrar as incoerências, levá-lo a uma reflexão sobre as justificativas apresentadas e apontar caminhos para se chegar a justificativas embasadas para as respostas (Vaz e Nasser, 2021). As respostas reformuladas mostraram que o aluno A tem compreensão dos conceitos e os procedimentos de cálculo de perímetro e área. Os *feedbacks* levaram este aluno a reescrever respostas bem detalhadas e coerentes.

○ Sequência da aluna B

Etapa 1 – Respostas iniciais da aluna B aos itens 1-c e 1-d:

Figura 5: Resposta inicial da aluna B



Fonte: autores

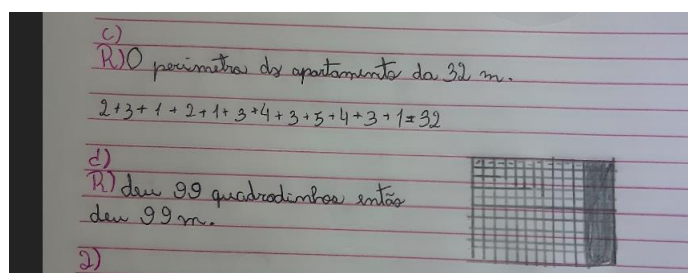
Etapa 2 – *Feedback* formativo do professor:

1-c) *Muito bem, é isso mesmo! Quais medidas você somou para achar este perímetro?*

1-d) *Área é a mesma coisa que perímetro? Primeiro tente identificar quanto é a largura e quanto é o comprimento. Depois desenhe uma figura que represente o apartamento inteiro, faça neste desenho quadradinhos com $1m^2$ (1m de largura e 1 de comprimento). Após isto, conte quantos quadradinhos há no desenho, essa quantidade representará a área.*

Etapa 3 – Respostas reformuladas da aluna B aos itens 1-c e 1-d:

Figura 6: Resposta reformulada da aluna B



Fonte: autores

A aluna B é bastante dedicada, entretanto apresenta dificuldades em matemática. Ela demonstra se sentir inferiorizada em relação aos outros alunos, pois não se desenvolve no mesmo tempo que a maior parte da turma. Na resposta do item 1-c (figura 5), ela apresentou a medida correta, porém no item 1-d ela repetiu a medida de perímetro para o item que solicitava a medida de área. Isto mostra que ela compreende o conceito de perímetro, porém não o de área. O *feedback* explorou nesta resposta uma discussão a respeito de área, questionando a igualdade dos conceitos e dando uma sugestão da construção de um desenho que possa fornecer uma noção de área.

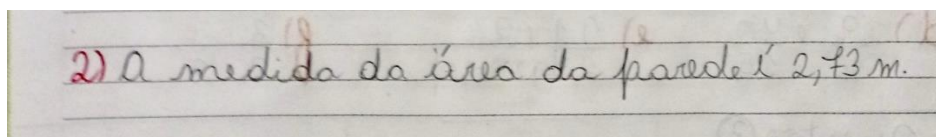
A malha quadriculada em disposição retangular construída pela aluna B (figura 6) mostra um avanço na compreensão de área como uma medida bidimensional. As marcações feitas apenas na primeira linha do desenho podem indicar que ela tenha associado essa contagem à ideia de multiplicação, pois como todas as linhas têm a mesma quantidade de quadradinhos, é provável que ela tenha realizado o produto. Apesar da resposta reformulada do item 1-d referir-se ao cálculo de uma área que não corresponde à solicitada no item, é notório que a aluna demonstrou maior desenvolvimento do que na resposta inicial. Este fato demonstra a atuação do *feedback* como prática para desenvolvimento de uma avaliação formativa, tornando-a um momento de aprendizagem como afirma Fernandes (2019).

Para este caso, outro ciclo de avaliação formativa foi necessário, através do envio de um novo *feedback*. Este comentário deve ter os seguintes aspectos: considerar os avanços obtidos pela aluna, indicar que o desenho feito representa uma área diferente da figura em questão, solicitar o desenho de uma nova representação e dando explicações sobre unidade de medida de área.

○ **Sequência da aluna C**

Etapa 1 – Resposta inicial da aluna C à questão 2:

Figura 7: Resposta inicial da aluna C



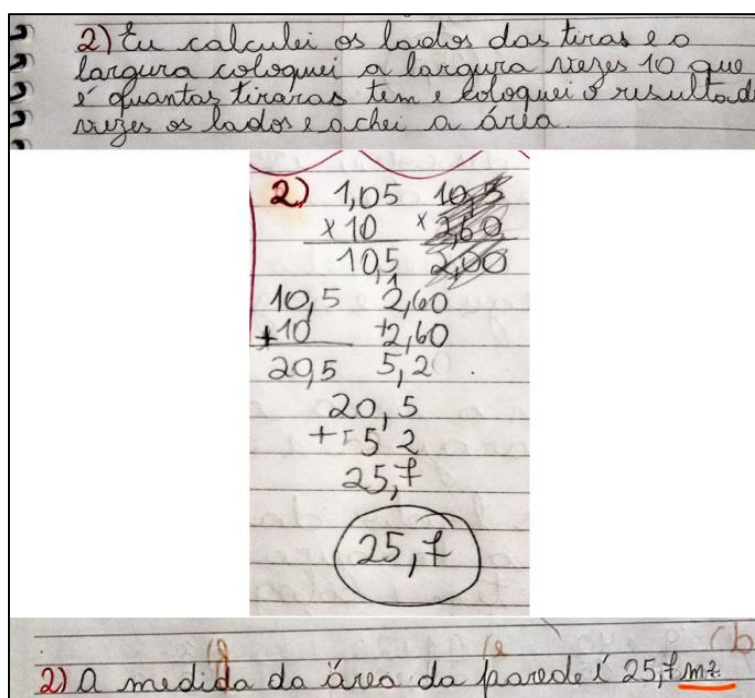
Fonte: autores

Etapa 2 – Feedback formativo do professor:

Como você encontrou este resultado? Vou te dar uma dica! Você calculou a área de apenas um retângulo, me diz como você fez! Pensa na área de 10 retângulos iguais a este. E qual é a unidade de medida que usamos para a área?

Etapa 3 – Resposta reformulada da aluna C:

Figura 8: Resposta reformulada da aluna C



Fonte: autores

A aluna C é muito empenhada e comprometida na realização das atividades, ela demonstra muito interesse nas aulas, contribuindo com perguntas e colocando suas dúvidas. Na resposta inicial da questão 2 (figura 7), ela fez parcialmente o problema calculando a área de apenas um dos retângulos da figura. Observou-se que ela não utilizou a unidade de medida apropriada para áreas. Através do *feedback* formativo, este erro foi explorado para mostrar que a resposta está inacabada, foi apontado o caminho a ser percorrido para se chegar ao que a questão pede e solicitado justificativas da sua resposta.

A resposta reformulada (figura 8) trouxe uma grande quantidade de informações e justificativas sobre o desenvolvimento da questão. É possível observar que a aluna C compreendeu o problema, desenvolveu uma estratégia para solucioná-lo e domina o conceito de área, entretanto ficou explícita a dificuldade da aluna em realizar a operação de multiplicação com números racionais na forma decimal.

Como afirmado por Vaz e Nasser (2021), a maneira como a avaliação formativa se relaciona com o erro pôde evidenciar a carência de um pré-requisito necessário à realização da questão.

Para a aluna C a continuidade da avaliação formativa poderia ser dada através do envio de um novo *feedback* fornecendo possibilidades para a superação da dificuldade em realizar a multiplicação que foi rabiscada. Por exemplo: “*observe que $10,5 \cdot 2,60$ pode ser entendido como $2,60$ multiplicado por 10 mais $2,60$ multiplicado por $0,5$, multiplicar um número na forma decimal por 10 você sabe fazer e $0,5$ significa a metade, qual será o resultado?*”

Sobre os casos analisados, é fundamental destacar que as respostas iniciais poderiam ser consideradas erradas e serem entendidas como equivalentes, sob o ponto de vista de uma avaliação centrada no cômputo de acertos e erros em uma atividade. Entretanto, não foram comparadas a uma norma, que seria a resposta correta. Através do *feedback* formativo, foram tratadas de formas distintas, pois os indivíduos que as escreveram são distintos e conseqüentemente cada um deles terá entendimentos e dificuldades específicos a respeito do mesmo tema (ESTEBAN, 2013). O *feedback* formativo colaborou para o desenvolvimento da aprendizagem de cada um deles, entendendo o erro como parte do processo e explorando as potencialidades das respostas dos alunos (Vaz e Nasser, 2021).

Na etapa 4 desta avaliação formativa, buscamos entender os avanços e/ou novas dificuldades dos alunos em relação ao aprendizado desenvolvido. Ficou constatado pelas respostas reformuladas das alunas B e C, que para alguns alunos o envio de apenas um *feedback* não é o suficiente para sanar todas as dificuldades e fazê-los chegar à resposta desejada. Por isso, nestes casos entendemos que outros ciclos de avaliação formativa com novos *feedbacks* devem ser fornecidos para que novas respostas possam ocorrer. Isto faz total sentido quando é proposta uma avaliação voltada para o desenvolvimento da aprendizagem, que respeita as potencialidades e limitações de cada estudante.

Levando em consideração as limitações e desafios impostos pelo ERE no ano de 2021, a turma 601 assimilou facilmente a proposta de avaliação formativa baseada em *feedbacks*. Cumpriram os prazos de cada etapa, compreenderam os *feedbacks*, elaboraram respostas reformuladas com melhores justificativas e apresentando cálculos. De maneira geral, a proposta avaliativa que propiciou momentos de reflexão sobre suas respostas, levou a turma a uma evolução na compreensão dos conceitos.

Vale destacar que, logo após este ciclo de avaliação formativa, no mês de outubro de 2021 a escola retornou ao ensino presencial. Isto implicou na mudança do sistema de ensino, o Ambiente Virtual de Aprendizagem não pôde mais ser utilizado para enviar *feedbacks*, passou a funcionar como um repositório de trabalhos e informações úteis aos estudantes. Sendo assim, a continuidade da avaliação

formativa dos assuntos relacionados à atividade explicitada neste texto se deu através de feedbacks orais e/ou novas atividades propostas que se adequaram mais à nova realidade.

6 Considerações finais

Com o avanço da tecnologia e as práticas construtivistas de ensino, surge a necessidade de mudanças nas concepções de instrumentos avaliativos. De acordo com o referencial teórico adotado neste trabalho, as avaliações podem motivar ou desestimular a aprendizagem dos estudantes, podem constituir alavancas para o aprendizado ou funcionar como barreiras para o desenvolvimento escolar. Dependendo da função pretendida numa avaliação, esta pode integrar os estudantes ao processo educativo, ou promover a classificação, a segregação ou a evasão. A avaliação deve servir para mostrar o que o aluno já aprendeu sobre um determinado conceito, e mostrar caminhos que ele deve tomar para completar a aprendizagem desse conceito.

Como expresso no título deste trabalho e de acordo com os pesquisadores citados, é preciso ressignificar os erros dos alunos. Em vez apenas de apagá-los, estes devem ser vistos como pistas das dificuldades enfrentadas, e podem servir como trampolins para a aprendizagem, motivando a busca pelas respostas corretas. Esse processo está atrelado à ideia de avaliação formativa.

Enquanto a avaliação somativa tem como objetivo a certificação ao final de um período estipulado, como um bimestre, ou o ano letivo, ou de um tópico do programa, a avaliação formativa visa a investigação e a regulação das aprendizagens. Nesse sentido, a avaliação formativa acompanha o processo de aprendizagem, e um elemento fundamental neste esquema é o *feedback* dado pelo professor às repostas apresentadas pelos alunos. Mas para funcionar realmente, o *feedback* deve ser formativo, no sentido que este realmente ajude o aluno a trilhar um caminho que o leve à aprendizagem.

Neste texto exploramos uma avaliação formativa baseada no envio de *feedbacks* às respostas dos alunos em uma atividade sobre o tema de Áreas e Perímetros de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Em geral, os conceitos de perímetro e área aparecem nos livros textos totalmente desconexos, e baseados em fórmulas. Pesquisas mostram que esse modelo gera confusão entre os conceitos, levando a erros dos alunos. A estratégia sugerida, de trabalhar área e perímetro simultaneamente, facilita a retenção da aprendizagem e foi adotada na elaboração da sequência didática usada nesta proposta.

O erro foi retirado da posição de instrumento a serviço da lógica classificatória. Como já foi mencionado, o erro foi interpretado como uma parte natural do processo de aprendizagem. Ou seja, foi ressignificado pela adoção de *feedbacks* formativos no processo avaliativo.

Foram verificados os impactos da implementação do *feedback* formativo na avaliação que tem a perspectiva da promoção da aprendizagem. Constatamos que a proposta de aplicação de *feedbacks* pode implicar na necessidade de envio de mais de um *feedback* para se alcançar o objetivo esperado no desenvolvimento de um conteúdo.

Os resultados desta experiência refletem a heterogeneidade da turma, causada principalmente pela falta de aprendizagem significativa de parte dos alunos, durante o período de ensino remoto. Nesta investigação, 61% dos participantes alcançaram todos os objetivos propostos nos itens da avaliação com o envio de um único *feedback*. A outra parcela, correspondente a 39% da turma, apresentou claras indicações de evoluções na aprendizagem, entretanto necessitaram de uma ou mais rodadas de *feedbacks* para alcançar a totalidade de respostas satisfatórias.

Este trabalho procurou investigar a eficácia de uma atividade de ensino-aprendizagem-avaliação de perímetros e áreas, numa turma de 6º ano, durante o Ensino Remoto Emergencial. Os resultados mostram que, adotando uma sequência didática que trabalha os dois conceitos simultaneamente e devolvendo *feedbacks* formativos para as respostas dos alunos, é possível levá-los à aprendizagem significativa, mesmo nos casos em que mais rodadas de *feedbacks* foram necessárias.

Referências

BLACK, Paul; HARRISON, Christine; LEE, Clara; MARSHALL, Bethan; WILIAM, Dylan. **Assessment for learning: Putting it into practice**. Maidenhead, UK: Open University Press. 2003.

BLACK, Paul; WILIAM, Dylan. Inside the Black Box: Raising Standards through Classroom Assessment. **The Phi Delta Kappan**, v. 80, n. 2, p. 139-148. 1998.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de; FERREIRA, Pamela Emanuelli Alves; CIANI, Andréia Büttner. Avaliação como prática de investigação: alguns apontamentos. **Bolema**, Rio Claro, v. 22, n. 33, p.69-96. 2009.

CURY, Helena Noronha. Retrospectiva histórica e perspectivas atuais da análise de erros em educação matemática. **Zetetiké**. Campinas-SP, Ano 3, n. 4, p. 39-50, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646879>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ESTEBAN, Maria Teresa. **O que sabe quem erra?** De Petruset Alii. Petrópolis-RJ, 2 ed., 2013.

FERNANDES, Domingos. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas**. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

GIRALDO, Victor; ROQUE, Tatiana. Por uma matemática problematizada: as ordens de (re)invenção. **Perspectivas da Educação Matemática**. INMA/UFMS, v. 14, n. 35, p. 1-21, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/13409>. Acesso em: 22 dez. 2021.

GUBA, Egon G.; LINCOLN, Yvonna S. **Avaliação de quarta geração**. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

HADJI, Charles. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

HART, Kathleen, M. Which comes first – length, area or volume? **Arithmetic Teacher**, May, p. 16-18; 26-27, 1984.

NASSER, Lilian. Hierarquia na aprendizagem de medidas: mito ou realidade? **Educação Matemática em Revista**, v. 40, p. 5-12, 2013.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PINTO, Jorge. Avaliação Formativa: uma prática para a aprendizagem. In: ORTIGÃO, Maria Isabel R. et al (org.). **Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal: perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento**. Curitiba: CRV, 2019. v. 1, p. 19 – 44

SANTOS, Leonor. O feedback como uma poderosa ferramenta para a aprendizagem matemática: Uma meta-análise de estudos portugueses. **Revemop**. Ouro Preto-MG. v.4, n. 202210, p. 1-23, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/5276>. Acesso em: 21 abr. 2022.

SCHUBRING, Gert. Desenvolvimento histórico do conceito e do processo de aprendizagem, a partir de recentes concepções matemático-didáticas (erro, obstáculos, transposição). **Zetetiké**. Campinas-SP, v. 6, n. 10, p. 9-34, 1998. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646782>. Acesso: 21 out 2021.

SCHUBRING, Gert. **Os números negativos: exemplos de obstáculos epistemológicos?** Sociedade Brasileira de História da Matemática. São Paulo-SP, 2018.

TARAS, Maddalena. Assessment - summative and formative - some theoretical reflections. **British Journal of Educational Studies**, v. 53, n. 4, p.466-478. 2005

VAZ, Rafael Filipe Novoa; NASSER, Lilian. Um Estudo sobre o Feedback Formativo na Avaliação em Matemática e sua Conexão com a Atribuição de Notas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. 1-21, abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/vGGhTsgZLkYGxkDZ48tBvDd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 nov. 2021.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.