



Revista de Educação Matemática

ISSN: 2526-9062

ISSN: 1676-8868

sbem.sp.revista@gmail.com

Sociedade Brasileira de Educação Matemática

Brasil

Aguilar Júnior, Carlos Augusto; Olavo Silva, Felipe; Abou Mourad, Amanda Azevedo; Assis Motta, Rafael Guimarães
AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS E FEEDBACK: UMA EXPERIÊNCIA INVESTIGATIVA EM SALA DE AULA REMOTA
Revista de Educação Matemática, vol. 19, núm. 3, e022037, 2022
Sociedade Brasileira de Educação Matemática
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.37001/remat25269062v19id667>

- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em redalyc.org





Avaliação das aprendizagens e *Feedback*: uma experiência investigativa em sala de aula remota

Carlos Augusto Aguilar Júnior¹
Universidade Federal Fluminense – UFF

Felipe Olavo Silva²
Universidade Federal Fluminense – UFF

Amanda Azevedo Abou Mourad³
Universidade Federal Fluminense – UFF

Rafael Guimarães de Assis Motta⁴
Universidade Federal Fluminense – UFF

RESUMO

Neste manuscrito, relatamos um estudo exploratório construído no contexto de um programa institucional de formação inicial docente da Universidade Federal Fluminense. Considerando o contexto da pandemia de Covid-19, em que a escolarização foi possibilitada pela contingência do ensino remoto, elaboramos uma sequência didática realizada em 4 momentos (3 síncronos e 1 assíncrono), que explorou os conceitos de área e perímetro com 25 estudantes do 6º ano do ensino fundamental. A metodologia do estudo baseou-se na perspectiva qualitativa dos estudos exploratórios em que objetivamos investigar os efeitos do feedback nas aprendizagens dos estudantes. A perspectiva teórica foi fundamentada na investigação segundo as concepções de avaliação formativa que a literatura atual e consagrada no campo vem discutido. Nas análises das respostas encontradas, percebemos que o feedback inserido nas avaliações apresentadas funcionou para estabelecer um diálogo positivo entre os professores e os alunos, colaborou para desconstruir a ideia ultrapassada de “erro”

Submetido em: 27/10/2021

Aceito em: 02/12/2021

Publicado em: 10/06/2022

¹ Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Professor do Quadro Permanente da Universidade Federal Fluminense, lotado no Colégio Universitário Geraldo Reis - COLUNI/UFF e professor externo/convidado do Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu em Educação e Diversidade do campus Paracambi do IFRJ (IFRJ-CPar). Endereço para correspondência: Rua Alexandre Moura, nº 8, São Domingos, Niterói - RJ. CEP: 24210-200. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0199-0360>. E-mail: carlosaugustobolivar@hotmail.com.

² Doutorando em Ensino e História da Matemática e da Física pela UFRJ. Professor do Colégio Universitário Geraldo Achilles Reis (COLUNI-UFF). Endereço para correspondência: Rua Alexandre Moura, nº 8, São Domingos, Niterói - RJ. CEP: 24210-200. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0569-8220>. E-mail: felipeolavo@id.uff.br.

³ Licenciada em Matemática pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, do Instituto de Matemática, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS. Atualmente, faz parte do Projeto de Extensão Matemática(s) para a leitura e a escrita do mundo de pessoas LGBTI+, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5475-8066>. E-mail: amandamourad@icloud.com.

⁴ Licenciando em Matemática pela Universidade Federal Fluminense (UFF). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7454-687X>. E-mail: rafaelgam@id.uff.br

como fator subjetivo inerente aos alunos no processo de aprendizagem e elevou a autoestima de alunos que se julgavam incapazes diante de assuntos matemáticos.

Palavras-chave: Avaliação formativa em Matemática; Feedback; Sequência Didática.

Learning assessment and Feedback: an investigative experience in a remote classroom

ABSTRACT

In this manuscript, we report an exploratory study built in the context of an institutional program for initial teacher training at Universidade Federal Fluminense. Considering the context of the Covid-19 pandemic, in which schooling was made possible by the contingency of remote learning, we performed a didactic sequence performed in 4 moments (3 synchronous and 1 asynchronous), which explored the concepts of area and perimeter with 25 students from the 6th year of elementary school. The study methodology was based on the qualitative perspective of exploratory studies in which we aimed to investigate the effects of feedback on student learning. We base the theoretical perspective of the investigation according to the conceptions of formative assessment discussed in the current and established literature in the field. In the analysis of the answers found, we realized that the formative feedback inserted in the presented evaluations worked to establish a positive dialogue between teachers and students, it collaborated to deconstruct the outdated idea of "error" as a subjective factor inherent to students in the learning process and it elevated the self-esteem of students who thought they were incapable of mathematical subjects.

Keywords: Formative Assessment in Mathematics; Feedback; Didactical Sequence.

Evaluación y retroalimentación del aprendizaje: una experiencia de investigación en un aula remota

RESUMEN

En este manuscrito, reportamos un estudio exploratorio construido en el contexto de un programa institucional de formación inicial docente en la Universidade Federal Fluminense. Teniendo en cuenta el contexto de la pandemia Covid-19, en el que la escolarización fue posible por la contingencia del aprendizaje remoto, realizamos una secuencia didáctica realizada en 4 momentos (3 sincrónicos y 1 asincrónico), que exploró los conceptos de área y perímetro con 25 alumnos de 6° año de primaria. La metodología de estudio se basó en la perspectiva cualitativa de estudios exploratorios en los que se pretendía investigar los efectos de la retroalimentación en el aprendizaje de los estudiantes. Basamos la perspectiva teórica de la investigación de acuerdo con las concepciones de evaluación formativa discutidas en la literatura actual y establecida en el campo. En el análisis de las respuestas encontradas, nos dimos cuenta de que la retroalimentación formativa insertada en las evaluaciones presentadas funcionó para establecer un diálogo positivo entre docentes y alumnos, colaboró para deconstruir la anticuada idea de "error" como factor subjetivo inherente a los estudiantes. en el proceso de aprendizaje y elevó la autoestima de los estudiantes que se creían incapaces de materias matemáticas.

Palabras clave: Evaluación formativa en Matemáticas; Realimentación; Siguiendo la enseñanza.

INTRODUÇÃO

A pandemia de Covid-19 criou um cenário de dificuldades nunca antes enfrentado pela humanidade. Desde a decretação da pandemia, por parte da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 13 de março de 2020, as escolas, mundo afora, têm funcionado, contingencialmente, no formato não presencial, de modo a garantir a continuidade dos processos de ensino e aprendizagem. Ensino remoto, ensino on-line, ensino híbrido... Essas

novas expressões que ampliaram o glossário educacional impuseram repentinamente a necessidade de adaptações nos processos pedagógicos.

Entretanto, no Brasil, foi acentuada a desigualdade social e de acesso a tecnologias, causando uma enorme diferença na Educação entre os alunos que podem dar continuidade ao ano letivo e aqueles que não possuem as mesmas condições. Estudo recente da FGV Social (NERI; OSORIO, 2020) mostra que os alunos de escolas públicas brasileiras dedicaram, em média, 2,37 horas diárias ao ensino remoto para o grupo etário de 6 a 15 anos. Ainda de acordo com os autores, pelo corte socioeconômico, verifica-se que os estudantes mais pobres são “633% mais afetados pela falta de oferta de atividades escolares que os alunos mais ricos. Conclui-se que a desigualdade de oportunidades e de resultados educacionais aumentará durante a pandemia, quebrando tendência histórica de décadas” (NERI; OSORIO, 2020, p. 3).

Além disso, é notória a grande dificuldade dos alunos nas aulas de Matemática, que se torna evidente por meio do relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) de 2018. Nele, o desempenho acadêmico médio em Matemática dos estudantes brasileiros de 15 anos foi de mais de 100 pontos abaixo da média dos estudantes dos países-membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2018). Verificou-se que 41% dos estudantes brasileiros obtiveram nível de proficiência abaixo de 1 (numa escala com níveis de 1 a 6), enquanto a média dos alunos dos países-membros da OCDE, nesta mesma posição na escala de proficiência, foi de apenas 9%.

Considerando este cenário desafiador, no Colégio Universitário Geraldo Reis (COLUNI-UFF), por meio do projeto institucional Programa Licenciaturas da Universidade Federal Fluminense, desenvolvemos o projeto “Novas Tecnologias da Informação e Comunicação e Avaliação das/para as Aprendizagens – possibilidades e desafios para a formação inicial do Licenciando em Matemática no COLUNI UFF”, na busca por estabelecer uma aproximação com o estudante que lhe possibilitasse um processo educativo de aprendizagem dos conteúdos. Tendo em vista esta perspectiva, procuramos nos afastar de um modelo predominante de sala de aula enquanto mera imposição de conteúdo, onde o professor é visto como detentor de todo o conhecimento (MOURAD; LUCAS; AMARO,

2021). Com isso, a constatação ou verificação desta aprendizagem é possibilitada por meio de processos bem constituídos de avaliação.

Neste trabalho, cujo objeto de discussão é a avaliação, queremos investigar, por meio de uma sequência didática para a aprendizagem de área e perímetro voltada para uma turma de 6º ano do ensino fundamental do COLUNI-UFF, se a perspectiva da avaliação formativa, com foco na utilização dos *feedbacks* formativos, apresenta ganho nas aprendizagens dos estudantes. Desse modo, este manuscrito, além desta introdução, possui outras 4 seções. A seguinte discutirá a fundamentação teórico-metodológica desta investigação, de cunho exploratório e qualitativo, em que verificamos o efeito dos *feedbacks* produzidos em uma atividade sobre área e perímetro de figuras planas para estudantes do 6º ano do ensino fundamental. Na terceira seção, descrevemos a sequência didática construída para ser aplicada aos estudantes, bem como trazemos características gerais dos participantes da atividade. A penúltima seção dedica-se à análise dos *feedbacks* produzidos para os estudantes e os efeitos sobre as aprendizagens, percebidas por meio do desempenho nas atividades avaliativas propostas. A quinta e última seção traz algumas considerações sobre a pesquisa realizada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA

De acordo com Fernandes (2010, p. 15), a avaliação, como prática social e escolar, consiste em compreender e caracterizar problemas, e, a partir dessa compreensão e caracterização, a ação pedagógica será dirigida no sentido de se superar/resolver o problema encontrado.

Reconhecemos o papel e a importância de se avaliar. Avaliação do processo educacional permite verificar como se desenvolve a aprendizagem dos estudantes, possibilitando a detecção de dificuldades e levando o professor a repensar sua ação pedagógica com vistas à aprendizagem de seus alunos. Neste sentido, a discussão trazida por Fernandes (2006; 2007; 2008; 2010) nos ajuda a pensar o papel da avaliação no processo educativo.

Fernandes (2010) destaca que uma teoria da avaliação deve levar em conta alguns elementos que foram evidenciados por pesquisas diversas que construíram o campo da pesquisa em avaliação como campo teórico. Os elementos que o autor aponta são: a) os principais propósitos da avaliação; b) a perspectiva metodológica adotada; c) o papel do

avaliador; d) o papel e o grau de participação dos stakeholders, que são todos os agentes interessados no processo de avaliação – professores, alunos, responsáveis, dentre outros; e) definição de prioridades do processo avaliativo; f) natureza e divulgação do relatório de avaliação.

Considerando que esses elementos se fazem presentes em uma diversidade de abordagens teóricas presentes na literatura, como adverte Fernandes (2010), torna-se importante se ater ao que o autor entende por discernimento pragmático, de modo que se possa “distinguir, separar diferentes abordagens avaliativas (...) para as poder utilizar adequadamente” (p. 18), quando se está no contexto da prática avaliativa.

No campo da avaliação, há duas correntes básicas sobre seus sentidos e objetivos: avaliação somativa e avaliação formativa. Essencialmente, a avaliação somativa refere-se à necessidade de se apresentar um resultado do processo de aprendizagem, caracterizando-se, como nos pontua Fernandes (2006), “por dar mais ênfase aos processos de classificação, seleção e certificação, aos resultados obtidos pelos alunos, à utilização somativa dos resultados dos testes ou à prestação de contas” (p. 25). Desta forma, os exames de larga escala têm desempenhado em diferentes sistemas educacionais mundo afora esse caráter de avaliação somativa, servindo para selecionar e certificar estudantes, como é o caso de Portugal (FERNANDES, 2007) e México (BARRIGA, 2014), por exemplo, e de tencionar políticas de responsabilização docente, como nos apontam Bonamino e Zakia (2012).

Na linha do que nos traz Fernandes (2008), compreendemos que a avaliação somativa, ou avaliação das aprendizagens, constituiu-se como um processo avaliativo realizado sempre após o desenvolvimento de um bloco ou módulo de conteúdos curriculares, permitindo, com isso, a constituição de um diagnóstico do estudante sobre o que ele sabe até um dado momento, utilizado com o objetivo de classificar e selecionar os estudantes, em grande parte dos casos, e prestar contas sobre as aprendizagens ocorridas. Já a avaliação formativa, ou a avaliação para as aprendizagens, diz respeito à prática avaliativa voltada para o processo de aprendizagem, não apenas como certificadora das aprendizagens, mas como uma atividade pedagógica que valoriza os contextos pedagógicos que focam no processo de ensino e aprendizagem.

Pinto (2019, p. 25) assevera que divers as perspectivas teóricas referentes à aprendizagem, de alguma maneira, contribuem para se pensar o campo da avaliação,

especialmente o da avaliação formativa. E, em termos de *feedback*, o autor pontua que as interações entre alunos e professores, quando se fala em uma perspectiva formativa, devem mediar a construção de devolutivas que sejam úteis para possibilitar que as aprendizagens possam se concretizar. De acordo ainda com Pinto (2019), para que um *feedback* seja útil do ponto de vista das aprendizagens, é importante que as devolutivas dadas aos estudantes “(i) se centrem na tarefa realizada e não nas características pessoais dos alunos [...]; (ii) que o proposto possa ser controlado pelo aluno; e (iii) requeiram mais trabalho do aluno do que do professor” (p. 27).

Sobre a avaliação formativa, Fernandes (2008) apresenta as discussões principais das duas tradições mais frequentes e referenciadas – a francesa e a inglesa. Em linhas gerais, a tradição francesa, muito influenciada pelos estudos de Perrenoud (1998a, 1998b, *apud* FERNANDES, 2008, p. 352), vai caracterizar que a avaliação formativa se preocupa em estudar e conhecer como se dão as aprendizagens por parte dos estudantes, estimulando nestes o surgimento de processos de autorregulação que orientam suas aprendizagens. Nesta perspectiva, o professor perde a centralidade no processo de ensino e aprendizagem, porque é valorizada a ação pedagógica que fomenta e desenvolve a autonomia do aluno e sua capacidade de compreender seus próprios processos de construção de saberes. O *feedback* é considerado no processo das avaliações para as aprendizagens, tendo em vista que nesta perspectiva o desenvolvimento da autonomia e da autorregulação dos estudantes é o ponto central da teorização francófona para a avaliação formativa.

A escola francesa vai encarar a avaliação formativa como processo pedagógico em que o professor ganha destaque no seu papel de facilitador das aprendizagens dos estudantes. Neste contexto, os processos avaliativos possuem a função de *feedback* importante para a retroalimentação do processo de ensino e aprendizagem, e a autorregulação docente dirige-se para um constante repensar de sua prática e controle do desenvolvimento curricular, dado que a avaliação certifica e credita, em tese, a aprendizagem dos conteúdos curriculares. Dessa forma, tem-se o currículo como central no processo pedagógico, em que a avaliação é encarada como ação através da qual se verificam as aprendizagens.

Já a perspectiva inglesa vai se ancorar na ideia de que o *feedback* é uma ferramenta que deve ser encarada pelo professor do ponto de vista pedagógico, com a finalidade de servir de apoio ao estudante com vistas à superação das dificuldades de aprendizado. Focando em uma articulação entre a avaliação e o currículo a ser ensinado, Fernandes

(2006, p. 27) aponta que, nesta concepção inglesa, “a avaliação formativa é insistentemente referida como um processo determinante de melhoria dos resultados”.

Black e Wiliam (1998b) apontam que o “*feedback* melhora o aprendizado quando fornece a cada aluno orientações específicas sobre pontos fortes e fracos, de preferência sem quaisquer notas gerais (...) para propósitos formativos, um teste no final de uma unidade ou módulo de ensino não faz sentido” (p. 144). Diante disso, no contexto da avaliação formativa, voltada para as aprendizagens, o *feedback* deve possibilitar que o estudante tenha consciência de seus avanços e limitações por meio de orientações claras e objetivas, levando-o à construção dos processos de autorregulação de sua própria aprendizagem.

Perante esta perspectiva, da continuidade da avaliação durante a aprendizagem, sem a necessidade de um conceito ou nota final, o Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM) afirma que “a avaliação formativa é qualquer tarefa de avaliação concebida para promover a aprendizagem dos alunos” (NCTM, 2007). Nesse contexto de avaliação da aprendizagem, “é preciso avaliar aptidões cognitivas, sócio-afectivas e motoras, correspondendo estas aptidões ao domínio essencial da avaliação” (ROSADO; SILVA, 2014). Para isso, utilizamos o *feedback*, que, de acordo com o NCTM e a Associação de Professores Educadores de Matemática (AMTE), é uma das estratégias que apoia o uso da avaliação formativa. De acordo com esses órgãos, para o *feedback* ser eficaz, ele deve se concentrar em fazer os alunos agirem, podendo ajudá-los a refletir e repensar na sua matemática ao fazer uma atividade, tarefa ou realizar discussões em sala de aula. Além disso, a qualidade do feedback fornecido também é importante, visto que é “uma característica fundamental em qualquer procedimento de avaliação formativa” (BLACK; WILIAM, 1998a).

Ainda sobre o *feedback*, verifica-se que existem muitas maneiras de fornecê-lo (por exemplo, como punição, elogio, instrução programada, etc.), mas, uma vez que “as formas mais eficazes de *feedback* fornecem pistas ou reforço para os alunos” (HATTIE; TIMPERLEY, 2007), decidimos adotar este método para promover um *feedback* que contribua para o desenvolvimento dos alunos. De modo geral, o *feedback* “é um elemento chave na avaliação formativa, talvez mesmo o mais poderoso mediador para melhorar o desempenho” (SANTOS; PINTO, 2018 *apud* VAZ; NASSER, 2021). Vaz e Nasser (2021) afirmam que, para os docentes realizarem o melhor *feedback* possível, é necessária uma

explicação sobre o que os estudantes precisam apresentar em sua solução. As atividades pedagógicas a serem pensadas e construídas com os alunos, objetivando a aprendizagem dos conteúdos previstos nos planejamentos curriculares, devem se ancorar nas mais diversas tecnologias e metodologias. Para além das tecnologias e metodologias diversas, devemos considerar o potencial dos processos avaliativos formativos fundamentados no uso de devolutivas aos estudantes, que os levem a compreender o que já aprenderam e o que ainda precisam aprender. Dessa forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) abordam, dentre alguns recursos, o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e jogos em sala de aula como caminhos para o ensino de Matemática. De acordo com esse documento, o recurso das tecnologias de comunicação traz significativas contribuições no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, dentre elas: relativizar a importância do cálculo mecânico e da manipulação simbólica; evidenciar para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação; e possibilitar o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação como parte fundamental de sua aprendizagem (BRASIL, 1998). Sobre o uso de computador como ferramenta de ensino aprendizagem, afirma:

As experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. [...] Portanto, longe da ideia de que o computador viria substituir o professor, seu uso vem, sobretudo, reforçar o papel do professor na preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998, p. 44).

Ademais, segundo essas diretrizes, os jogos permitem que os problemas sejam atrativos, favorecendo a criatividade, elaboração de estratégias e desenvolvimento da crítica e capacidade de argumentação, fundamentais para a aprendizagem da Matemática. Outrossim, na perspectiva de Kishimoto (1994), qualquer jogo empregado na escola, desde que respeite a natureza do ato lúdico, apresenta caráter educativo e pode ser denominado jogo educativo. E ainda, por meio do jogo, os estudantes podem experimentar uma forma diferenciada, desafiadora e prazerosa, de construir conhecimento (GRANDO, 2000). De acordo com esta autora:

As posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças, enquanto se joga, são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar. Espera-se um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e

variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa, as estratégias de solução de seus problemas (GRANDO, 2000, p. 17).

Neste contexto de ensino remoto, mediado pelas tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs), produzimos, como uma atividade de nosso projeto de iniciação docente, uma sequência didática em que propusemos para uma turma de 6º ano do ensino fundamental o ensino e a aprendizagem dos conceitos de área e perímetro de figuras planas, inserindo um jogo educativo neste curso de atividades. Na próxima seção iremos abordar essa sequência didática, que nos possibilitou explorar, via concepção de avaliação formativa, como discutimos aqui nesta seção, o poder dos *feedbacks* fornecidos nas atividades avaliativas com a finalidade de promover aprendizagens.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS

Existem diversas abordagens para o conceito de Sequência Didática (SD). Neste trabalho, nos referimos à SD no âmbito pedagógico, definida por Zabala (1998) como: 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).

Neste sentido, foi realizada uma sequência didática, durante o período remoto, sobre o conteúdo de área e perímetro de figuras planas, com 25 alunos de uma turma do 6º ano do ensino fundamental 2, do COLUNI-UFF, de modo que pudessem desenvolver habilidades relacionadas ao tópico em questão, de maneira progressiva. As atividades propostas foram embasadas nas habilidades numéricas e de grandezas e medidas; e nas competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além de reforçarem conceitos trabalhados anteriormente.

Segundo a BNCC (2017, p. 300), um dos objetivos do conhecimento da temática “números” para esta etapa são as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais, e uma das habilidades é EF06MA11, que explora a capacidade do estudante em resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora. Na unidade temática de Grandezas

e Medidas, uma das habilidades que utilizaremos nessa atividade é a EF06MA29, que consiste em analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.

Para abranger todas as competências, habilidades e objetivos propostos, a SD foi dividida em 4 momentos: (1) atividade síncrona com uso de um objeto de aprendizagem; (2) atividade assíncrona por meio do Google Forms; (3) atividade síncrona com resolução de dois problemas; (4) atividade assíncrona: resolução de duas questões ligadas ao cotidiano.

Primeiro momento: atividade síncrona com uso de um objeto de aprendizagem

Como preparação para a primeira aula síncrona, pedimos que os alunos recortassem e levassem para o encontro 100 quadrados de papel de lado medindo 1cm. Na primeira parte desta aula, trabalhamos com a construção de figuras geométricas com esses quadrados, analisando a área preenchida e o perímetro de cada figura, para que os alunos pudessem experimentar as noções de área e perímetro de maneira concreta. Foi pedido ainda para que eles construíssem figuras com respectivas medidas de perímetro e área e, com auxílio desses quadrados, eles as montaram.

Em seguida, apresentamos um Objeto de Aprendizagem⁵ (OA) com os conceitos de área e perímetro de polígonos, utilizando as TDICs. Este OA pode ser encontrado no link: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_pt_BR.html e foi desenvolvido por meio do projeto PhET Simulações Interativas da Universidade do Colorado, fundado em 2002. As simulações e jogos desse projeto são interativos, gratuitos e são voltados para as áreas de matemática e ciências.

⁵ Existem diversas definições para o termo “objeto de aprendizagem (OA)”, mas aqui adotamos a definição abordada por Wiley (2000), onde OA é “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para suporte ao ensino”.

Figura 1 – Interface inicial do applet

Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_pt_BR.html. Acesso em: 10 set. 2021.

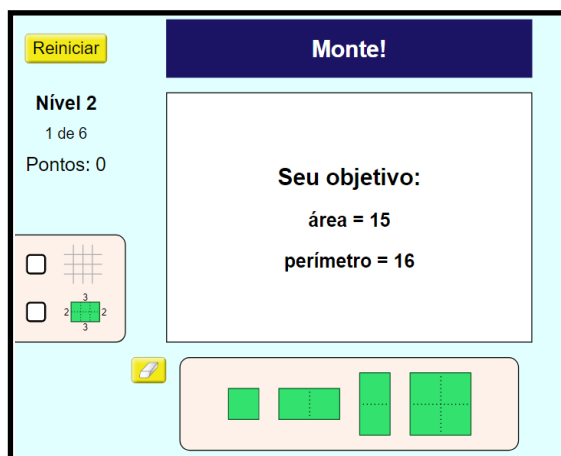
Por meio do compartilhamento da tela do computador, mostramos a interface do applet (Figura 1). Ao abrir o site, encontramos duas opções: “Explore” e “Jogo”. O jogo deste applet, denominado Construtor de Área, possui 6 níveis, cada um com 6 fases, e jogamos com os alunos as primeiras fases dos níveis 1, 2 e 3. O principal objetivo deste jogo é fazer o aluno calcular a área de figuras planas pela decomposição e/ou composição de figuras com áreas conhecidas, ou por meio de estimativas. Vale ressaltar que nem sempre as fases são iguais, pois são randômicas, isto é, são do mesmo tipo de exercício, porém com números diferentes. O primeiro nível é introdutório (Figura 2), para o aluno montar figuras a partir de uma área dada, utilizando quadradinhos de uma unidade de área.

Figura 2 – Nível 1 do jogo “Construtor de Área”

Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_pt_BR.html. Acesso em: 10 set. 2021.

O segundo nível (Figura 3) tem questões com áreas e perímetro predeterminados, com o objetivo de o aluno construir formas com uma certa área e/ou perímetro. Além disso, outra meta deste nível é fazer com que ele compreenda os conceitos definidos e entenda que nem sempre a primeira figura em que ele pensou será a correta, pois poderá ter a área pedida, mas com perímetro diferente do solicitado na questão.

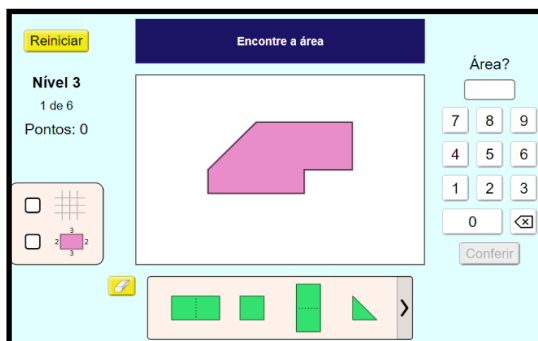
Figura 3 – Nível 2 do jogo “Construtor de Área”



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_pt_BR.html. Acesso em: 10 set. 2021.

O terceiro e último nível (Figura 4) trabalhado nessa primeira aula é um pouco mais complexo, levado como forma de um desafio sobre áreas e perímetros. Neste nível há questões para calcular a área de figuras, por meio dos quadradinhos dados; no entanto, há também a introdução dos triângulos, com o objetivo de fazer o aluno compreender que dois triângulos formam um quadrado e, portanto, uma unidade de área.

Figura 4 – Nível 3 do jogo “Construtor de Área”



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_pt_BR.html. Acesso em: 10 set. 2021.

Durante este primeiro momento da SD, notamos que os alunos adoraram o jogo, mostraram-se empolgados e participaram ativamente da resolução das primeiras fases. Como forma de dar continuidade ao aprendizado, foi solicitado, como tarefa de casa assíncrona, que os alunos jogassem as fases dos níveis 1, 2 e 3 sozinhos e respondessem a um questionário, que será tratado a seguir.

Segundo momento: Google Forms como atividade assíncrona

O Google Forms é um aplicativo on-line do Google, que possibilita realizar formulários eletrônicos e disponibilizá-los para qualquer pessoa com acesso à Internet. Por ser gratuito e de fácil usabilidade, decidimos usá-lo como ferramenta para realizar um questionário sobre o jogo e a atividade feita na aula síncrona anterior.

Por meio deste questionário, coletamos as respostas dos alunos separadamente, com intuito de realizar uma análise das aprendizagens de cada um. Nesta atividade no Google Forms⁶, nos preocupamos em frisar os conceitos de área e perímetro, equivalências entre áreas e perímetros em polígonos de diferentes formatos, além da utilização do jogo Construtor de Área, apresentado no tópico anterior. As seguintes questões foram apresentadas no formulário:

1. Para você, qual é a diferença entre perímetro e área?

2. A figura verde possui perímetro maior, menor ou igual ao perímetro da figura roxa?

Explique sua resposta. (Figura 5)

3. A figura verde possui área maior, menor ou igual à área da figura roxa? Explique sua resposta. (Figura 5)

4. O que você aprendeu sobre como calcular a área de figuras geométricas neste jogo?

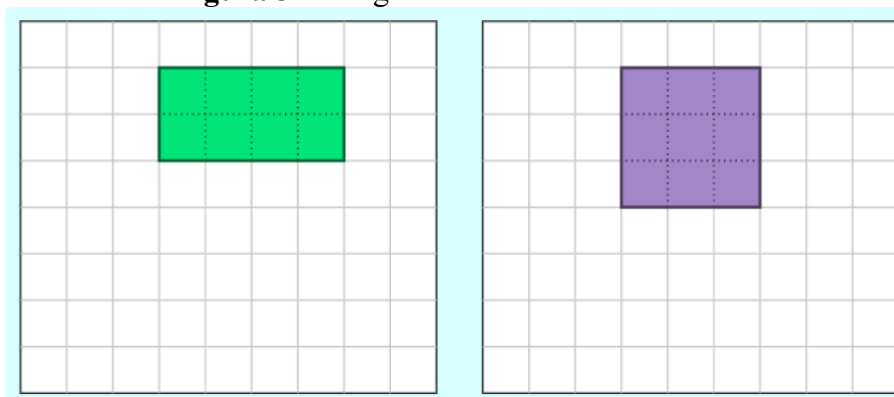
5. E sobre como calcular o perímetro de figuras geométricas, o que você aprendeu?

6. Quais foram as suas dificuldades no jogo?

7. Faça sugestões e/ou críticas sobre as atividades de matemática para o tema de perímetro e área.

⁶ O formulário aplicado aos estudantes pode ser acessado em: <https://forms.gle/Yp6ckhJPfSalZm6>

Figura 5 – Imagem inserida no formulário



Fonte: autores (2021).

Apesar do caráter investigativo deste formulário, obtivemos apenas 13 respostas, nas quais a maioria dos alunos demonstrou ainda não possuir total domínio dos conteúdos trabalhados. Dessa forma, seguimos com a Sequência Didática para um terceiro momento, onde procuramos rever as questões trabalhadas no jogo e prosseguir com a aprendizagem de perímetros e áreas de figuras planas.

Terceiro momento: atividade síncrona com resolução de dois problemas

Na segunda aula síncrona, nosso objetivo consistia em trazer o conceito de área e perímetro para ainda mais perto da realidade dos estudantes. Dessa forma, averiguamos, por meio de questionamentos ao final da primeira aula síncrona, que os assuntos de maior interesse para a turma eram Futebol (mais especificamente, o time do Flamengo) e Música K-POP. Portanto, desenvolvemos duas atividades: a primeira, com jogadores de futebol; e a outra, contando com um grupo de K-POP famoso chamado BTS.

Figura 6 - Atividade de Aula 1

PROBLEMA 1

Em uma partida de futebol, foram analisados os passes dos jogadores. Na imagem abaixo, os passes são realizados da seguinte maneira: Bruno Henrique, passa a bola para Willian Arão, que passa para Arrascaeta, que passa para Everton Ribeiro, que toca para Renê, que passa a bola para Gabigol, e Gabigol devolve a bola para Bruno Henrique. Lembrando que todos os passes foram feitos em linha reta. Cada quadradinho possui 10m de lado.

Percebemos que o caminho percorrido pela bola forma um polígono.

A) Qual o perímetro desse polígono?
B) Qual a área desse polígono?

Fonte: autores (2021).

A Figura 6 mostra a primeira atividade realizada na aula síncrona, junto aos alunos. Nela, os jogadores estão dispostos de maneira estratégica para que, quando a bola passe por eles, forme um polígono. Esta questão cativou a atenção dos alunos, que se mostraram empolgados e engajados para resolver os problemas propostos.

Alguns alunos realizaram as contas rapidamente, informaram resultados corretos e mostraram-se bem ativos na resolução dos problemas, já outros alunos pediram explicações mais detalhadas sobre como resolver o exercício.

Figura 7 - Atividade de Aula 2

PROBLEMA 2

Para o Show da Banda BTS foi construído um palco. Note que o palco é dividido em 3 partes, A, B e C, e ainda, que todas as partes são quadriláteros. No meio do Palco C há um buraco no chão, onde os cantores irão aparecer no palco. Sabendo isso, calcule:

- Perímetro e Área do Palco A;
- Perímetro e Área do Palco B;
- Perímetro e Área do Palco C;
- Perímetro e Área total do Palco Inteiro.

O diagrama mostra um palco dividido em três partes, A, B e C, todas quadriláteras. A parte A é um retângulo com base 7,2m e altura 5,7m. A parte B é um trapézio com bases 3,8m e 3,2m, e altura 4,6m. A parte C é um retângulo com base 21,3m e altura 44,3m, com um buraco central de 2,1m x 2,4m. O perímetro total do palco é 38,4m.

Fonte: autores (2021).

Já na atividade 2 apresentada na Figura 7, tentamos trazer um pouco mais de dificuldade, usando polígonos com medidas que utilizavam números decimais, com intuito de revisar as operações com números decimais, vistas em aulas anteriores. Como demonstrado na Figura 7, uma das perguntas se propunha a descobrir a área de um polígono com parte de seu centro vazado (vazio), estimulando também os alunos a pensarem em diferentes possibilidades.

Ao resolver este segundo exercício, pudemos notar uma certa dificuldade nos alunos em entender que, para descobrir a área total do Palco C, teriam que retirar a área do retângulo central. No entanto, após discussões com a turma, percebemos que certos alunos já tinham

até realizado todas as questões e entendido com maior facilidade. Essa atividade também foi muito bem recebida, e conseguimos trabalhar diversos conceitos de área e perímetro junto com adição, subtração e multiplicação de números decimais.

No término desta aula, foi passada uma folha de atividades, com dois problemas, para os alunos resolverem em suas casas e entregarem de forma remota.

Quarto momento: atividade assíncrona: resolução de duas questões ligadas ao cotidiano

Para as atividades assíncronas, ainda com a perspectiva de trabalhar com problemas que aproximam o conteúdo com a realidade dos alunos, desenvolvemos duas atividades envolvendo problemáticas do cotidiano. A atividade assíncrona a seguir consiste em dois problemas contextualizados: o primeiro é a realização da análise de uma planta baixa (Figura 8) e o segundo sobre a área de pintura de uma parede (Figura 9).

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

Figura 8 – Planta do Apartamento



Fonte: autores (2021).

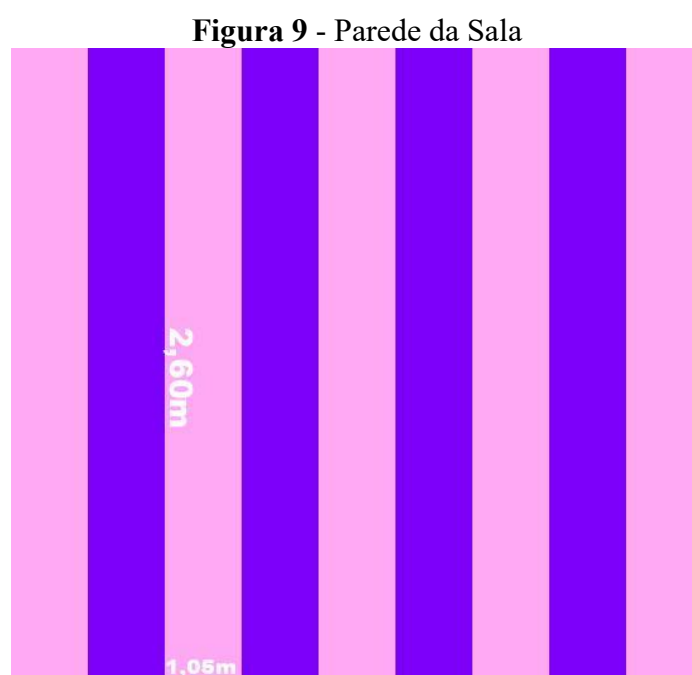
Agora que o apartamento está construído, ela precisa de algumas informações sobre a área e o perímetro dos cômodos para fazer a decoração. Carla resolveu pedir ajuda a você.

Responda às seguintes perguntas de Carla:

- a) *O perímetro do banheiro 1 é maior, menor ou igual ao perímetro do banheiro 2? Explique sua resposta.*

- b) A área da sala é maior, menor ou igual à soma das áreas dos quartos?
Explique sua resposta.
- c) Qual é a medida do perímetro total do apartamento?
- d) Qual é a medida da área total do apartamento?

2. Lilian 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?



Fonte: autores (2021).

As respostas desta atividade assíncrona foram utilizadas como ponto de partida para a utilização do *feedback*. Os efeitos dos *feedbacks* serão discutidos na próxima seção, levando em consideração a fundamentação teórica apresentada.

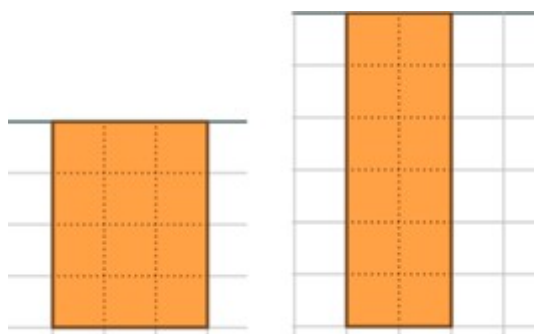
ANÁLISE DOS FEEDBACKS

Amparados nos estudos de Black e Wiliam (1998b), Fernandes (2008), Vaz e Nasser (2021), que propõem a utilização do *feedback* como um elemento de grande potencial pedagógico, faremos a análise dos avanços e dificuldades de aprendizagem vivenciados pelos professores e alunos durante a sequência didática proposta. Para isso, os alunos serão

identificados por uma numeração de 1 a 25, conforme a ordem alfabética. As respostas analisadas foram selecionadas pelos seguintes critérios: respostas de alunos(as) que participaram de todos os momentos da sequência didática, casos em que claramente o *feedback* interferiu na aprendizagem e nitidez das imagens referentes às respostas das atividades.

Imersos no Ensino Remoto Emergencial, a interação entre professor e 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 estudantes sobre seus raciocínios no desenvolvimento das atividades. O primeiro momento da sequência didática buscou superar este obstáculo. A figura 10 traz um exemplo de duas construções realizadas.

Figura 10 – Construções de aula



Fonte: autores (2021).

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

- *Qual figura é formada por mais quadrados?*
- *Qual 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 coletivo foi estabelecido com participação dos alunos. As respostas compartilhadas por eles foram analisadas através de *feedbacks formativos* orais e imediatos realizados pelo professor com o intuito de proporcionar reflexões aos alunos durante a exploração inicial. As suas falas não foram comentadas sob o ponto de vista de erro ou acerto. Tais *feedbacks* constituíram

provocações sobre os raciocínios ou construções apresentadas solicitando comparações, novas construções, análises e formulação de conjecturas. Essa foi a primeira oportunidade na qual o *feedback* constituiu uma prática avaliativa voltada para a promoção da aprendizagem conforme proposto por Fernandes (2008).

Ainda no primeiro momento da SD, convidamos a turma a explorar o jogo Construtor de Área. Ao fazer uma construção que não contemplava aos parâmetros solicitados, por meio de indicações visuais, o applet oferece ao estudante, instantaneamente, uma nova oportunidade de realizar a construção. Neste processo de tentativa e erro do jogo, o aluno é levado a reformular a sua estratégia, agregando conhecimentos das tentativas anteriores e outros na conjectura de uma nova estratégia matemática. Uma das principais vantagens da inclusão deste jogo virtual é a utilização de uma atividade em que o “erro” seja ressignificado, permitindo que o estudante o entenda como uma parte do processo de aprendizagem nas aulas de matemática. Os autores deste artigo, durante a realização da SD, não perceberam que a TDIC utilizada representou, para a realização da atividade, um entrave ou obstáculo.

No segundo momento da SD, respostas dos alunos ao formulário eletrônico, os docentes puderam identificar os conceitos assimilados, avanços, dificuldades e opiniões dos alunos sobre o momento anterior. As respostas de dois alunos foram organizadas na Tabela 1:

Tabela 1 – Resposta de dois alunos ao questionário

Perguntas	Aluna 2	Aluna 10
1- Para você, qual é a diferença entre perímetro e área?	<i>Área equivale ao tamanho, eo perímetro, ao resultado da soma dos seus lados.</i>	<i>Perímetro é a largura de todos os lados da área, e área é o espaço ocupado.</i>
2- A figura verde possui perímetro maior, menor ou igual ao perímetro da figura roxa? Explique sua resposta.	<i>Menor, pois a verde só tem 2 blocos do lado, e a roxa tem 3.</i>	<i>Igual, porque se você pegar a largura de todos os lados da imagem verde e somar vai dar 12, que é o mesmo que a figura roxa.</i>

3- A figura verde possui área maior, menor ou igual à área da figura roxa? Explique sua resposta.	<i>Maior, pois a figura verde tem 4 blocos e a roxa tem 3 blocos.</i>	<i>Menor, porque a figura verde tem área de 8 e a roxa tem área de 9.</i>
4- O que você aprendeu sobre como calcular a área de figuras geométricas neste jogo?	<i>Eu aprendi como determinar o tamanho de uma figura geométrica.</i>	<i>Aprendi que devemos contar quantos quadrados a área tem e aí teremos o tamanho ocupado.</i>
5- E sobre como calcular o perímetro de figuras geométricas, o que você aprendeu?	<i>Eu aprendi como calcular uma área de uma figura geométrica.</i>	<i>Aprendi que devemos contar quantos quadrados tem em cada lado da figura e depois e aí teremos o perímetro.</i>
6- Quais foram as suas dificuldades no jogo?	<i>Entender como joga e como acertar as contas.</i>	<i>Nenhuma.</i>
7- Faça sugestões e/ou críticas sobre as atividades de matemática para o tema de perímetro e área.	<i>Não tenho nenhuma.</i>	<i>Continuar com esses jogos porque eles são fáceis de entender e dá para aprender muita coisa com eles.</i>

Fonte: autores (2021).

Pelas respostas da Aluna 2, observamos que ela não possuía no momento as noções de perímetro e área desenvolvidos. Ao relacionar área com “tamanho”, demonstrou fazer correlações deste conceito com o formato das figuras. A aluna 10 conseguiu diferenciar os conceitos de área e perímetro, fez comparações entre as figuras e respondeu às perguntas com raciocínios coerentes, entretanto seu pensamento ainda está muito atrelado ao material concreto.

Adotando a perspectiva de avaliação formativa, não tivemos por objetivo fazer comparações entre as alunas ou estabelecer uma classificação a partir das respostas dadas. Para os pesquisadores, este formulário se configurou como uma rica fonte de informações a serem utilizadas na regulação das aprendizagens, possibilitando ao professor uma avaliação contínua para (re)orientar as ações pedagógicas. Para os estudantes, o formulário foi um momento pessoal de reflexão a respeito da sua aprendizagem, proporcionando ao aluno a autoavaliação. A inclusão deste tipo de

avaliação tira do professor a exclusividade da função de avaliar e contribui para que a avaliação seja uma prática dialógica, compartilhada entre professor e aluno (PINTO, 2019).

No terceiro momento da SD, o *feedback* foi implementado de maneira semelhante ao ocorrido no primeiro momento da sequência. A partir deste ponto da análise, queremos dar foco aos resultados obtidos na utilização de *feedbacks* formativos na atividade avaliativa do quarto momento da SD. A atividade avaliativa foi postada na plataforma virtual *Google Classroom*. Essa avaliação se desenvolveu nas seguintes etapas:

- 1) *Cada aluno resolveu os problemas da atividade e postou sua resolução na plataforma;*
- 2) *Os professores produziram feedbacks formativos escritos sobre as respostas e devolveram as atividades com os feedbacks anexados às respostas;*
- 3) *Os alunos leram os feedbacks, refizeram os problemas e reenviaram a atividade avaliativa ao professor;*
- 4) *O professor avalia as evoluções obtidas no processo, considerando ou não um novo ciclo de feedbacks.*

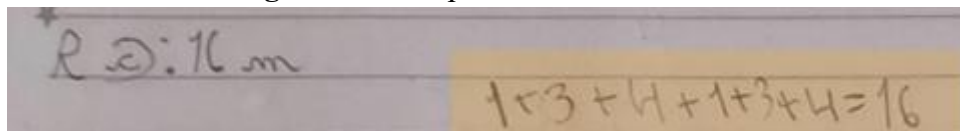
A etapa 1 seguiu como uma avaliação tradicional. Se fosse corrigida e uma nota fosse dada, esta avaliação estaria servindo à perspectiva de avaliação somativa abordada por Fernandes (2008). Todavia, adotando a perspectiva proposta por Vaz e Nasser (2021), as etapas seguintes foram estabelecidas por meio da ferramenta de comentários da plataforma virtual e da possibilidade de devolução virtual das atividades. Na etapa 2, *feedbacks* formativos foram escritos para todas as respostas dadas, considerando-as como potências de criação ou aproximações do estudante no seu processo de construção do conhecimento. Essas respostas não foram corrigidas como certas ou erradas, foram discutidas com o intuito de fazer o aluno identificar o que falta fazer e apontar caminhos para alcançar o esperado. Na etapa 3, os alunos entregaram uma segunda versão da resolução da atividade.

Serão analisadas as etapas 1, 2 e 3 do quarto momento da sequência didática (atividade assíncrona) de três alunos.

○ **Sequência da aluna 2**

Etapa 1 – Resposta inicial da aluna 2:

Figura 11 – Resposta inicial da aluna 2



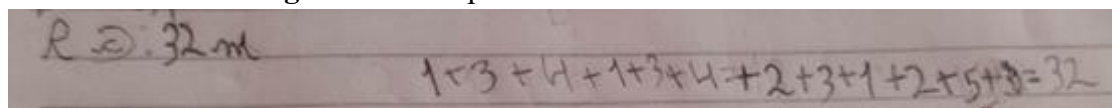
Fonte: Folha de respostas da aluna 2.

Etapa 2 – *Feedback* do professor:

Está quase lá! Repare que as medidas somadas são dos dois lados do apartamento. Lembrando que o perímetro é a soma de todos os lados! Tenta fazer de novo, falta somar os outros dois lados.

Etapa 3 – Resposta reformulada da aluna 2:

Figura 12 – Resposta reformulada da aluna 2



Fonte: folha de resposta da aluna 2.

Observamos que a aluna 2 adicionou as dimensões da figura dada (Figura 11), então o *feedback* buscou argumentar sobre a noção de perímetro. É possível que a aluna tenha relacionado o perímetro com a ideia de área na qual, em figuras retangulares, faz-se o produto das dimensões e por isso tenha somado as dimensões para calcular o perímetro. A resposta reformulada (Figura 12) deixou claro que compreendeu a mensagem do *feedback* e alcançou a compreensão do que estava sendo solicitado.

o Sequência do aluno 12

Etapa 1 - Respostas iniciais do aluno 12

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.*

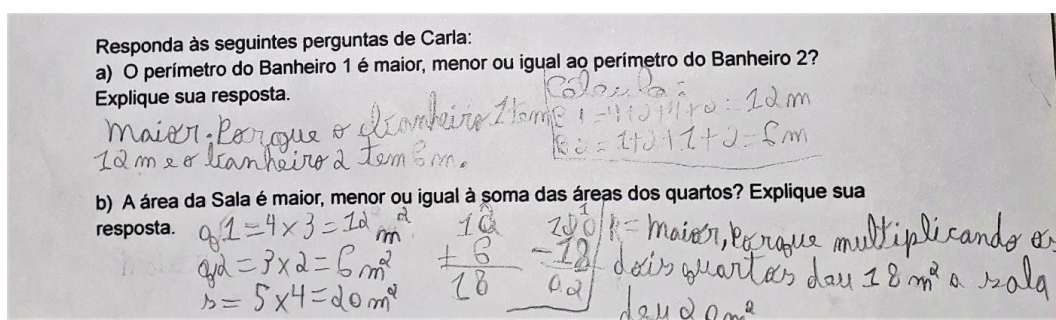
Etapa 2 - *Feedbacks* formativos do professor

Para o item 1- a: *É maior mesmo, mas lembre-se que o perímetro é a soma de todos os lados. Quanto medem os lados do banheiro 1? E do banheiro 2? Tente verificar cada um deles e depois somar para descobrir os perímetros dos banheiros!*

Para o item 1-b: *Pela sua resposta, significaria então que as áreas são iguais, não? Tenta me mostrar como você calculou cada área!*

Etapa 3 - Respostas reformuladas do aluno 12:

Figura 13 - Resposta Reformulada do Aluno 12



Fonte: folha de respostas do aluno 12.

O aluno 12 mostrou, na resposta inicial ao item 1-a, uma possível associação de perímetro ao comprimento da figura. Desconsiderando a largura, a comparação parece ter sido feita levando em consideração a observação visual. Apesar de ter sido dada uma resposta correta, a justificativa é incoerente com o conceito de perímetro. O *feedback* estabeleceu um diálogo destacando o aspecto positivo da resposta, porém apontou as falhas de compreensão do conceito de perímetro. Na resposta reformulada (Figura 13), o aluno 12 apresentou um encadeamento de raciocínio e cálculos que evidenciam evoluções de lógica, de argumentação e conceitual.

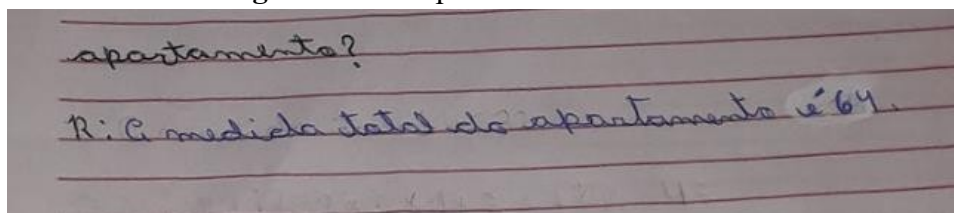
Já no item 1-b, mostramos uma contradição na resposta inicial, pois ele apresentou valores iguais e uma resposta de desigualdade. Além disso, este aluno não apresentou cálculos para justificar sua respostas iniciais. O *feedback* solicitou a exposição de seu raciocínio através dos cálculos feitos. Na resposta reformulada (Figura 13), o aluno 12 apresentou de forma muito precisa uma justificativa matemática para a sua resposta, demonstrando o entendimento do conceito de área de figuras planas retangulares ou quadradas.

Vaz e Nasser (2021) orientam que o *feedback* em atividades de casa ofereça orientações a cada aluno sobre como melhorar e a oportunidade de superar dificuldades. Nesta atividade todos os alunos tiveram 6 dias para trabalhar na reformulação de suas respostas a partir da leitura dos *feedbacks* formativos. Foram muitos casos como os apresentados nos quais os alunos demonstraram evoluções na construção do aprendizado sobre o tema abordado. Entretanto, para alguns outros, as respostas reformuladas não demonstraram avanços. Apresentaremos um dos casos para discussão.

o Sequência da aluna 25

Etapa 1 – Resposta inicial da aluna 25:

Figura 14 – Resposta inicial da aluna 25



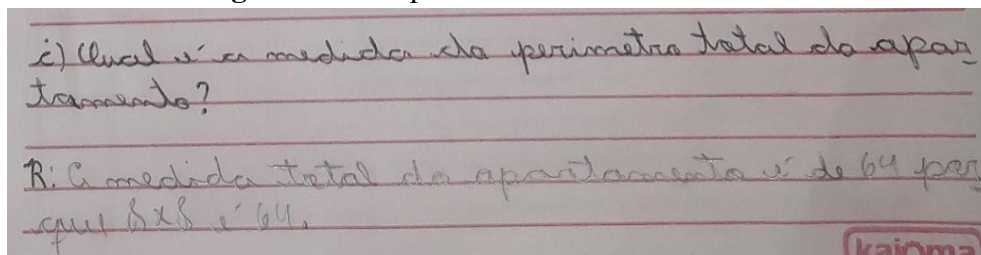
Fonte: folha de respostas da aluna 25.

Etapa 2 – *Feedback* do professor:

Este é o valor do perímetro? Como você chegou neste resultado? Lembre-se que o perímetro é a soma de todos os lados. Quanto mede cada lado deste apartamento?

Etapa 3 – Resposta reformulada da aluna 25:

Figura 15 - Resposta reformulada da aluna 25



Fonte: folha de resposta da aluna 25.

A resposta inicial da aluna 25 (Figura 14) continha o valor que corresponde à área da figura solicitada, então o *feedback* objetivou mostrar que o conceito solicitado corresponde ao valor afirmado e que estava carente de justificativa por meio de indagações. Apesar disso,

a aluna retornou uma resposta reformulada (Figura 15) que mostrava apenas como fez para alcançar a resposta inicial. Neste caso, o *feedback* não produziu um efeito para a reflexão da aluna a respeito do que se trata o conceito de perímetro. Isso pode ter ocorrido por vários motivos, dentre eles: a necessidade de um *feedback* com uma discussão mais profunda sobre o conceito de perímetro, uma leitura por parte da aluna focada na pergunta sobre como ele fez para chegar ao resultado, a própria forma de construção do *feedback* com perguntas ou a falta de exemplificação que auxilie a compreender o erro verificado.

Para casos como esse, fez-se necessária a implementação da etapa 4, ou seja, o envio de um ou mais ciclos de *feedbacks* que sejam úteis (PINTO, 2019), com escritas diferentes das anteriormente formuladas.

Cabe salientar que aspectos relacionados a fatores externos podem impactar no insucesso do *feedback* no Ensino Remoto Emergencial, tais como: dificuldades na conexão de Internet, desmotivação do estudante, distanciamento da relação entre professor e aluno, questões emocionais, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No momento em que finalizamos a escrita deste texto, ainda, por conta da pandemia de Covid-19, temos feito educação de forma contingencial por meio do precarizante ensino remoto. Embora a vacinação mais “acelerada” tenha mostrado resultados muito animadores em relação ao retorno às atividades presenciais, ainda estamos em um contexto pandêmico que, somente no Brasil, vitimou mais de 605 mil vidas! A estes e a seus familiares nossos sinceros sentimentos de solidariedade e respeito!

Neste manuscrito quisemos trazer atividade desenvolvida no âmbito de um projeto de formação inicial docente, em que o foco da formação é a discussão sobre avaliação numa perspectiva formativa e baseada na utilização de *feedbacks* úteis, como define Pinto (2019), de modo que as devolutivas não cumpram mero papel burocrático, mas sim tencionem processos pedagógicos em sala de aula que favoreçam as aprendizagens.

A vasta literatura que versa sobre avaliação aponta para os efeitos relevantes, em termos de aprendizagem dos estudantes, à utilização de *feedbacks* que levem, por um

lado, os professores a reverem seus processos pedagógicos e, por outro, os estudantes a tomarem conhecimento sobre o que sabem ou não sabem, estimulando processos de autorregulação de suas aprendizagens.

Nosso principal objetivo era o de verificar como os *feedbacks* fornecidos em meio a uma atividade de Matemática, desenvolvida em uma sequência didática, favoreceram as aprendizagens sobre os conceitos/conhecimentos sobre área e perímetro de figuras planas. Com base nisso, intentamos, sob uma metodologia exploratória de investigação, aplicar na turma a sequência didática citada acima, que foi realizada com uma turma de 25 estudantes do 6º ano do ensino fundamental de uma escola federal. Toda a experiência foi possibilitada pela via das Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação, tendo em vista que ainda nos encontramos no ensino (emergencial) remoto em nossa unidade escolar.

Verificamos que o *feedback* inserido nas avaliações apresentadas funcionou para estabelecer um diálogo positivo entre os professores e os alunos, colaborou para desconstruir a ideia arcaica de “erro” como fator subjetivo inerente aos alunos no processo de aprendizagem e elevou a autoestima de alunos que se julgavam incapazes diante de assuntos matemáticos. Apesar disso, notamos que os alunos ainda se preocupam muito com a nota de uma avaliação.

Na perspectiva da avaliação somativa pautada na meritocracia, o aluno deseja alcançar uma média ao final do período. Na busca por ressignificar a avaliação em matemática, consideramos o *feedback* ponto fundamental para o estabelecimento de avaliações com a proposta de mobilização de devolutivas promotoras da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BARRIGA, A. D. Impacto das políticas de avaliação e de qualidade nos projetos curriculares. In: LOPES, A. C.; ALBA, A. (Orgs.). *Diálogos curriculares entre Brasil e México*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, pp. 147-175, 2014.

BIANCHINI, E. *Matemática Bianchini 6º ano: Manual do professor*. 9. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

BLACK, P., WILLIAM, D. (1998a). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5, 7-74.
<https://doi.org/10.1080/0969595980050102>

BLACK, P.; WILIAM, D. (1998b) Inside the Black Box: Raising Standards through ClassroomAssesment. *The Phi Delta Kappan*, 35(2), p. 139-148, 1998.

BONAMINO, A.; ZÁKIA, S. Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil: interfaces com o currículo da/na escola. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 2, pp. 373-388, abr./jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v38n2/aopep633.pdf>. Acesso em 15 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FERNANDES, D. Acerca da articulação de perspectivas e da construção teórica em avaliação educacional. In: ESTEBAN, M. T.; AFONSO, A. (Org.). *Olhares e interfaces: reflexões críticas sobre a avaliação*. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2010. v. 1. 173p.

FERNANDES, D. Avaliação das aprendizagens no Sistema Educativo Português. *Educação e Pesquisa*, v.33, n.3, p. 581-600, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v33n3/a13v33n3.pdf>. Acesso em 10 set. 2021.

FERNANDES, D. Para uma teoria da avaliação formativa. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 19(nº. 2), pp. 21-50, 2006, Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v19n2/v19n2a03.pdf>. Acesso em 4 set. 2021.

FERNANDES, D. Para uma teoria da avaliação no domínio das aprendizagens. *Estudos em Avaliação Educacional*, v.19,n.41, p.347-372,2008.Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1454/1454.pdf>. Acesso em: 12 set. 2021.

HATTIE, J., TIMPERLEY, H. (2007). The Power of Feedback. Review of Educational Research,77, 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

KISHIMOTO, T. M. *O Jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1994.

MOURAD, V. A. A.; LUCAS, A. E. P. S.; AMARO, G. S. Prática Libertadora: expandindo o mundo através da educação. *Dignidade Re-Vista*, v.7, n.12, jul. 2021.

NERI, M.; OSÓRIO, M. C. *Tempo para Escola na Pandemia (Sumário Executivo)*. FGV Social, out/2020, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://www.fgv.br/cps/TempoParaEscola>. Acesso em: 2 fev. 2021.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2007). Benefits of Formative Assessment. NCTM. Disponível em: <https://www.nctm.org/Research-and-Advocacy/Research-Brief-and-Clips/Benefits-of-Formative-Assessment/>

OCDE (2018). Brasil no Pisa 2018. Disponível em:

https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf.

PhET: Construtor de Áreas. Universidade do Colorado: PhET interactive simulations, s.a. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_pt_BR.html>. Acesso em: 10 ago. 2021.

PINTO, J. Avaliação Formativa: uma prática para a aprendizagem. In: ORTIGÃO, M. I. 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.

ROSADO, A., SILVA, C. Conceitos básicos sobre avaliação das aprendizagens. 2014. Disponível em:

http://api.adm.br/evalforum/wp-content/uploads/2010/07/200_-rosado-e-silva-conceitos-basicos-sobre-avaliacao-das-aprendizagens.pdf. Acesso em 12 out. 2021.

VAZ, R. F. N.; NASSER, L. 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. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a01>

WILEY, D. A. Learning object design and sequencing theory. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/>

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