

Possíveis Contribuições do Aplicativo Photomath na Análise de Erros no Estudo Sobre Produtos Notáveis

Possible Contributions of the Photomath Application to Error Analysis in the Study on Notable Products

Sonia Regina Mincov de Almeida^{1*}

Amanda Liebl Grosskopf¹

Marcelo Souza Motta¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Av. Sete de Setembro, 3165. Curitiba – PR – Brasil.

*mincov.almeida@gmail.com

Resumo. Este estudo surgiu do diálogo com estudantes no conteúdo de produtos notáveis, quando se apontou o *App Photomath* como recurso para resolver atividades matemáticas propostas pelos professores no ensino remoto emergencial. Diante disso, o presente relato de experiência docente tem por objetivo investigar as possíveis contribuições do *App Photomath* para análise do erro na resolução de problemas matemáticos por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Os dados aqui apresentados têm como sujeitos 21 estudantes do 9º ano de uma escola pública estadual de um município da região metropolitana de Curitiba e segue, como metodologia, a abordagem qualitativa. Para tanto, o estudo se desenvolveu em quatro aulas de Matemática, separadas em cinco momentos que envolviam desde o preenchimento de questionário inicial até a análise dos erros cometidos na resolução de problemas com registro em um relatório final, tendo como ferramenta o *App Photomath*. As conclusões iniciais evidenciaram que no ensino remoto emergencial surgiu a necessidade de acessar recursos digitais na busca de sanar dificuldades de aprendizagem de algum conteúdo, reverberando no retorno às aulas o uso desses. O *App Photomath* emerge como aliado à análise de erros na resolução de problemas de modo a se tornar um meio para a aprendizagem matemática mediada por uma tecnologia.

Palavras-chave: Aplicativo *photomath*. Análise do erro. Produtos notáveis. Ensino de matemática.

Abstract. This study emerged from the dialogue with students on the content of notable products, when the Photomath App was pointed out as a resource to solve mathematical activities proposed by teachers in emergency remote teaching. In view of this, the present teaching experience report aims to investigate the possible contributions of the Photomath App to the analysis of errors in solving mathematical problems by students of the 9th grade of Elementary School. The data presented here have as subjects 21 students of the 9th year of a state public school in a municipality in the metropolitan region of Curitiba and follows, as a methodology, the qualitative approach. Therefore, the study was developed in four Mathematics classes, separated into five moments that involved from filling out the initial questionnaire to the analysis of the error committed in solving problems with registration in a final report, using the Photomath App as a tool. The initial conclusions showed that in emergency remote teaching, the need for access to digital resources arose in the search to remedy learning difficulties of some content, reverberating in the return to school the use of these. The Photomath App emerges as an ally to the analysis of errors in problem solving in order to become a means for mathematical learning mediated by a technology.

Keywords: Photomath app. Error analysis. Notable products. Mathematics teaching.

1. Introdução

O período que se valeu do Ensino Remoto Emergencial (ERE) em decorrência das medidas de contenção do vírus Sars-Cov-2¹ pressionou por mudanças nas práticas de ensino que estavam estabelecidas na Matemática, sendo uma delas a necessidade do uso das Tecnologias Digitais (TD) e de recursos digitais e aplicativos que podem ser acessados por intermédio delas.

Para Valência (2020, p. 2) nesse período o uso das TD foi amplamente incentivado “[...] como uma forma de potencializar o trabalho colaborativo, facilitar o consenso e o dissenso sobre ideias matemáticas e favorecer a argumentação e a comunicação dessas ideias”, aumentando como coloca Schlemmer; Moreira (2020), as potencialidades das diferentes TD utilizadas em rede possibilitando a inovação e virtualidade, na atualização e transformação dos processos do ensinar e do aprender. Também, o professor ressignificou a sua função tornando-se o “[...] arquiteto do processo educacional, desde a geração de conteúdo, da concepção de uma experiência de aprendizagem ou do acompanhamento do estudante por meio tecnológico e totalmente a distância” (SILVA; BEHAR, 2022, p. 20).

¹ SARS-CoV-2, causador da doença COVID-19, foi detectado em dezembro de 2019 em Wuhan, na China. Em janeiro a OMS declarou a epidemia como uma emergência. Para conter a doença, foram anunciadas várias medidas de contenção do vírus, como, por exemplo, o isolamento social e o fechamento das escolas.

Essas considerações estão aliadas ao ensino por competências previsto na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) para os anos finais do Ensino Fundamental que prevê “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas do conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018, p. 265).

Nesse sentido, as boas práticas implementadas no momento pandêmico precisavam permanecer no retorno às aulas presenciais pós-pandemia, na intenção de melhorar o desenvolvimento dos processos centrais do pensamento matemático dos estudantes, avançando, como coloca Silva e Behar (2022), em relação às estratégias pedagógicas e a utilização das TD.

Assim, neste trabalho buscamos investigar as possíveis contribuições do *App Photomath* para a análise do erro na resolução exercícios e problemas com produtos notáveis no retorno às aulas presenciais pós período pandêmico com 21 estudantes regularmente matriculados no 9º ano de uma escola pública estadual, em um município da região metropolitana de Curitiba.

O conteúdo de produtos notáveis é apresentado na BNCC (BRASIL, 2018) dentro da unidade temática Álgebra, no qual visa a construção do pensamento algébrico, tão importante no desenvolvimento das capacidades matemáticas que envolvem a resolução de exercícios e problemas ao raciocinar e representar sobre elas de modo abstrato.

O estudo tem abordagem qualitativa e se deu em quatro aulas divididas em cinco momentos que vão desde a aplicação do questionário inicial até a análise dos erros cometidos pelos estudantes, tendo como recurso tecnológico digital o aplicativo *Photomath*.

Este, relato portanto, apresenta uma discussão sobre as TD, a importância da análise do erro como parte do processo de ensino e aprendizagem e as funcionalidades do *App Photomath* como recurso para análise do erro nos produtos notáveis no ensino da matemática. Após, apresenta-se as principais conclusões do estudo considerando as possíveis contribuições do uso do aplicativo no sentido proposto.

2. As Tecnologias Digitais e o *App Photomath* na Análise do Erro

O avanço das tecnologias tem impactado todas as esferas da sociedade e a escola que faz parte desse contexto também tem sentido essa influência. Nos ambientes escolares há tecnologias, sejam elas digitais ou não. Como digitais temos os computadores, lousas digitais, tablets, celulares e outras, que podem impactar diretamente como o professor ensina e como o estudante aprende sabendo que “[...] nos dias de hoje, a noção de ensino e aprendizagem baseada na utilização de telefones celulares assume diferentes tendências nas perspectivas nacionais e internacionais” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 82)

Ademais, como coloca Ribas, Viali e Laham (2016), a velocidade com que essas tecnologias digitais estão sendo construídas oportunizam uma atualização tanto para os professores quanto para os estudantes, com possibilidades para a sala de aula. Usá-las é importante para “[...] promover situações didáticas em que os estudantes possam fazer uso de tecnologias para demonstrar seus conhecimentos e trabalhar coletivamente na construção de conhecimentos significativos” (RIBAS; VIALI; LAHAN, 2016, p. 4). Para tanto, faz-se necessário promover momentos de formação para o uso das TD para que se possa “[...] definir ou conhecer as abordagens pedagógicas possíveis para fazer uso desses recursos” (RIBAS; VIALI; LAHAM, 2016, p. 4).

Sobre o aspecto da formação dos professores, Rocha, Prado e Valente (2020, p. 21) colocam que “[...] o fazer e o compreender tornam-se fundamentais para que o processo de apropriação da tecnologia possa ir além do domínio operacional”. Também, segundo Nogueira (2021) o uso pedagógico das TD deve ir além da teoria, devem-se propor atividades que levem os discentes a produzirem conhecimento por meio delas.

Em relação ao contexto do ERE, em decorrência do isolamento social no momento pandêmico da Covid 19 os professores utilizaram as TD para gravação de aulas, postagens de vídeos, conteúdos e atividades, dentre outras. Os estudantes, por sua vez, utilizaram-nas para acessar as aulas, pesquisar vídeos e aplicativos que pudessem tirar dúvidas sobre algum conteúdo.

Dentre os aplicativos acessados, surge o aplicativo *Photomath* que pode ser usado pelos estudantes como uma ferramenta para resolver uma expressão ou problema, tirar dúvidas, para dicas sobre o próximo passo a ser realizado ou até para verificar se houve erros ou equívocos na resolução de um problema.

O *Photomath* é de livre acesso e pode ser baixado na *Play Store* ou *App Store*. Ao direcionar a câmera do *smartphone* para a expressão impressa ou manuscrita, o aplicativo faz a leitura e logo em seguida apresenta a resolução passo a passo. Caso o escâner não consiga fazer a leitura das informações, há disponível um teclado matemático para digitar as equações que se deseja resolver. Com *feedback* instantâneo, na sua interface pode-se resolver problemas que envolvem números fracionários e decimais, potenciação, equações, produtos notáveis, áreas, além de outros conteúdos que são explorados na Educação Básica.

Apesar desse App ser visto como um facilitador na resolução de algum conteúdo é necessário que se faça uma reflexão crítica sobre o uso, para que, além de familiarizar-se com esse recurso, possibilitem-se aprendizagens (GONÇALVES; KANAANE, 2021) e não meramente a cópia de respostas sem a devida análise sobre o que foi realizado, os acertos e eventuais erros.

Nesse sentido, Aviz, Vasconcelos e Lozada (2021, p. 724) colocam que é preciso utilizar os recursos que podem ser acessados via TD com intencionalidade educativa e devem “[...] ser inseridos nas atividades propostas por meio de um planejamento das aulas em que se vise o

desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas”. Ademais, ao escolher o aplicativo deve-se considerar suas características interativas e que “[...] podem fornecer retorno, o *feedback*, de forma instantânea. Isso permite que os estudantes localizem rapidamente problemas de compreensão e revisem explicações de conceitos importantes” (UNESCO, 2014, p. 15).

Assim, nas aulas deve haver momentos de discussão sobre o que foi explicado e resolvido, em uma perspectiva de aula expositiva dialogada (ANASTASIOU; ALVES, 2004). Se o *feedback* da resolução de um problema for dado rapidamente sem diálogo e questionamentos “[...] não contribui tanto como poderia para a aprendizagem do estudante. [...] se o professor não oferece tempo adequado para que os estudantes trabalhem na resposta, o aprendizado fica comprometido” (VAZ; NASSER, 2021, p. 6).

Também, na correção nem sempre é investigado o motivo do erro. Refletir sobre o que acertou, o que errou e porque errou é ampliar as possibilidades de acertos futuros. Por meio da análise de erro é possível, de acordo com Spinillo *et al.* (2014, p. 7), “[...] compreender que estes podem decorrer de formas de raciocinar distintas, umas mais e outras menos elementares”. É importante, portanto, criar oportunidades para que os erros que surgirem, principalmente os relacionados a conhecimentos prévios para não se tornem obstáculos na aprendizagem de novos conceitos matemáticos, pois “Os erros, assim como os acertos, são formas de raciocinar que revelam os limites e as possibilidades do pensamento frente a um dado objeto de conhecimento, no caso, os conceitos matemáticos” (SPINILLO *et al.*, 2014, p. 4).

Para essa mesma autora, o pensar sobre o erro surge, portanto, como uma oportunidade não só de aprender o conteúdo sobre o qual o erro incide, mas de se desenvolver cognitivamente de maneira mais ampla. É possível presumir que “[...] se não houvesse erros não haveria aprendizagem, sendo que tudo já teria sido, de antemão, aprendido e conhecido” (SPINILLO *et al.*, 2014, p. 12). Portanto, o erro além de inevitável, passa a ser observável, ou seja, didaticamente explorado por estudantes e professores. Tal postura requer que o mesmo seja interpretado “ressignificado e utilizado como um trampolim para a aprendizagem” (VAZ; NASSER, 2021, p. 15).

Este estudo, portanto, parte da perspectiva de que o erro é parte do processo de ensino e aprendizagem. Todavia, para isso, o planejamento do professor, uma aula expositiva dialogada, a inserção da TD e a escolha adequada do aplicativo que forneça um *feedback* instantâneo, culminando na análise do erro por parte do estudante é essencial.

Vale salientar que a escolha do uso do aplicativo em questão surgiu de um estudante quando do retorno às aulas presenciais. Em dado momento da aula, na explicação do conteúdo de produtos notáveis, um deles disse que utilizava o *Photomath* no período de ERE quando tinha dúvidas para realizar as atividades que lhes eram solicitadas. Os demais estudantes se mostraram atentos e interessados pelas colocações do colega.

A professora ao perceber o interesse de todos e a possibilidade de agregar as TD no espaço de sala de aula, utilizou o App como forma de refletir sobre os erros cometidos pelos estudantes na resolução de exercícios e problemas que envolviam os produtos notáveis, na intencionalidade do uso de um recurso tecnológico, não somente como instrumental, mas como meio para alcançar a aprendizagem.

Outro fato diz respeito à linguagem algébrica utilizada no ensino dos produtos notáveis que, por vezes, é vista como um conteúdo abstrato e de difícil assimilação. Cogita-se que a maior dificuldade está na falta de relação com o contexto do estudante e a forma pela qual é apresentada. Para Pereira (2017, p. 2) isto pode provocar queda no aprendizado “[...] iniciando um processo de desgosto pela Matemática, comprometendo a aprendizagem daí em diante”.

Diante dessas considerações, ressalta-se a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico conforme orientações da BNCC (BRASIL, 2018) assim como a utilização de TD e os recursos e aplicativos que podem ser acessados por intermédios delas, e análise dos erros na resolução de exercícios e problemas que podem possibilitar uma aprendizagem com mais sentido.

3. Metodologia

A abordagem desta pesquisa é qualitativa (ARAUJO; BORBA, 2020) a qual apresenta como objetivo geral investigar as possíveis contribuições do App *Photomath* para análise do erro na resolução de problemas matemáticos por 21 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em um município da região metropolitana de Curitiba, Paraná. A reflexão acerca dessa investigação é oportuna, considerando a relevância que os recursos tecnológicos tiveram no período da Covid-19, trazendo implicações aos ambientes educacionais inclusive no pós-pandemia (VALENCIA, 2020).

Durante umas das aulas de Matemática, no estudo sobre produtos notáveis, foi proposto à turma o uso da calculadora online pelo *smartphone*. Um dos estudantes se posicionou dizendo que, no período do ensino remoto, ele utilizou o App *Photomath* para resolver os exercícios que seus professores de Matemática propunham.

Percebendo o interesse de todos os estudantes e considerando como propõe Santos e Santos (2015), que ao invés de combater o uso de *smartphones* e suas facilidades em sala de aula é preciso utilizá-los de maneira adequada a fim de que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem, planejou-se o uso do aplicativo “[...] conjugando com outras atividades para que não se resuma em uma atividade pontual e isolada, sem conexão com os objetivos de conhecimento” (AVIZ; VASCONCELOS; LOZADA, 2021, p. 735).

Assim, o estudo se deu em quatro aulas divididas em cinco momentos. No primeiro momento da aula, efetuou-se o (I) levantamento de dados com a aplicação de um questionário inicial de

caráter anônimo e que envolveu três etapas: (a) identificação dos estudantes e o interesse em Matemática; (b) como se deu a realização das atividades no período de ERE; c) e o uso de aplicativos voltados para o ensino de Matemática.

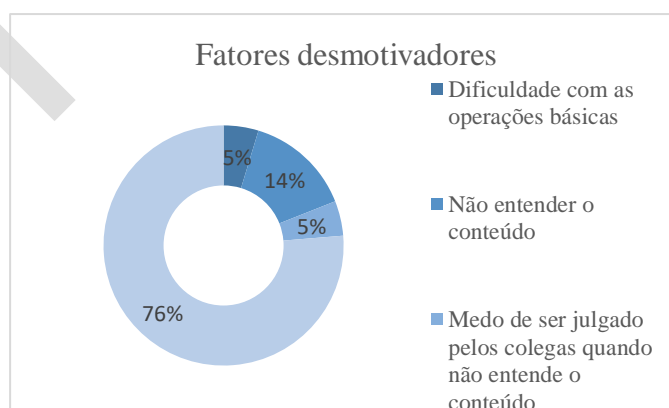
Na sequência, houve a (II) resolução de exercícios com produtos notáveis e os números fracionários e decimais, prevendo as dificuldades apresentadas nas operações com números racionais. No terceiro momento (III), a correção dos exercícios utilizando o *App Photomath*. Isso possibilitou ao estudante encontrar os erros cometidos e descrever sobre a experiência de uso. A resolução de problemas (IV) com produtos notáveis foi a etapa seguinte. Selecionaram-se cinco problemas que, ao interpretar o enunciado deveria ser escrito o produto notável proveniente do problema e, depois, utilizar o App para conferir a resposta. Por fim, confeccionou-se o relatório final (V) sobre a experiência com o uso do APP.

Assim, este relato, tratará da análise do erro com o uso do aplicativo Photomath no momento dos exercícios (II e III) e na resolução de problemas com produtos notáveis (IV) além de apresentar recortes do relatório final feito pelos estudantes (V), situando, inicialmente, quem são os sujeitos da pesquisa e interesse pelas TD.

4. Resultados e Discussão

Os sujeitos da pesquisa são 21 estudantes de faixa etária de 14 a 16 anos, sendo que 71,5% deles possuía 14 anos, 23,8% tinham 15 anos, e o grupo com 16 anos correspondia a 4,7%. A questão sobre o nível de interesse dos educandos em Matemática forneceu os fatores motivadores e desmotivadores. Esses tópicos, foram primordiais para delinear o estudo, visto que os desmotivadores conduziram os pesquisadores a refletir sobre como promover estratégias que levem à aprendizagem matemática. No Gráfico 1 elenca-se os fatores desmotivadores indicados pelos estudantes.

Gráfico 1 – Elementos desmotivadores para estudar matemática.



Fonte: Autores (2022)

A maior incidência, 76% das respostas, relaciona-se com os cálculos com incógnitas, seguido por não entender o conteúdo estudado com 14%, dificuldade em operações de matemática básica com 5% e o medo de ser julgado pelos colegas quando não entende o conteúdo com 5%. Esses dados nos revelam que uma estratégia válida seria a análise de erros, a qual pode trazer mais autonomia e confiança aos estudantes, prospectando entender conteúdos que envolvem cálculos com incógnitas, como é o caso dos produtos notáveis. Emergiu, assim, considerar a inserção da TD no processo como um meio para reverter os fatores desmotivadores.

Em relação aos conteúdos que envolve incógnitas, como é o caso dos produtos notáveis, segundo a BNCC (2018) os estudantes precisam compreender o significado das variáveis e estabelecer uma relação entre elas e a incógnita, como também precisam ser capazes de transformar um problema em fórmulas. Cogitamos que isso pode caracterizar uma dificuldade quando esse conteúdo é ensinado.

Quando questionados sobre as estratégias utilizadas por eles para resolver um problema matemático no ERE, 56% dos estudantes elencaram a busca na internet por meio das TD. A retirada de material impresso correspondeu a 14%, aliada ao auxílio dos responsáveis, busca por ferramentas online e as aulas síncronas via *Meet*, 10% cada uma.

Na questão que abordava sobre o uso de aplicativos, 90,6% do grupo indicaram que não conheciam nenhum e, somente 9,4% indicaram que conheciam o *Photomath* e o *Mathway*². Nesse momento, um dos estudantes se posicionou dizendo: *sempre ouvia falar que existiam aplicativos que mostravam a 'conta' resolvida, mas não acreditava que era verdade*. Essa fala indicou o interesse por aplicativos acessados por uma TD, de uma geração conectada e em rede. Emergindo, assim, a importância de usar a tecnologia além do operacional (ROCHA; PRADO; VALENTE, 2020), evitando o que ocorre muitas vezes acessá-la como uma simples ferramenta para encontrar uma resposta de um problema.

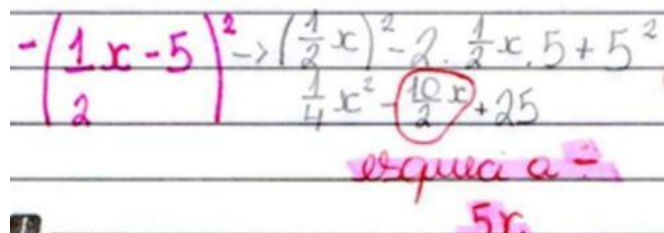
Assim, optou-se pelo aplicativo *Photomath* enquanto recurso devido ao seu *feedback* instantâneo possibilitar que se analise os erros cometidos, reflita sobre as dificuldades e limitações e, conseqüentemente, motive o aprender. Isso porque, se os estudantes acreditam que “[...] o erro é motivo de troça e não o encaram como parte natural do processo de aprendizagem, podem deixar de participar espontaneamente na aula para evitar sentimentos de incapacidade ou vergonha, sobretudo se não sentirem confiança nas suas capacidades matemáticas” (JACINTO, 2021, p. 1).

Nas etapas (II) e (III), os estudantes resolveram os exercícios com produtos notáveis apresentados pelos pesquisadores, mediante a orientação de que respondessem no caderno sem o uso do App. Após esse momento, solicitou-se que direcionasse a câmera do *smartphone* para o produto notável, evidenciando, assim, a resposta no App com o passo a passo. Os

² Mathway é um aplicativo online e gratuito, voltado à resolução de problemas da matemática básica, álgebra, cálculo integral e diferencial e muitas outras áreas da Matemática. www.mathway.com/pt

estudantes compararam a resolução de seus cadernos com o apresentado pelo aplicativo, analisando e corrigindo eventuais erros cometidos. Na Figura 1, pode ser visto o recorte de um caderno e análise feita pelo estudante.

Figura 1 – O recorte do caderno do estudante e sua análise.



$$-\left(\frac{1x-5}{2}\right)^2 \rightarrow \left(\frac{1}{2}x\right)^2 - 2 \cdot \frac{1}{2}x \cdot 5 + 5^2$$

$$\frac{1}{4}x^2 - \frac{10x}{2} + 25$$

esqueci a = 5x

Fonte: Autores (2022)

Os erros cometidos pelo estudante na resolução do exercício vêm ao encontro do formalismo característico da linguagem matemática onde as letras se misturam aos números (PEREIRA, 2017, p. 2) e as dificuldades inerentes ao ensino deste conteúdo exigindo mais raciocínio dos estudantes.

Assim, o estudante ao comparar a resolução de seu caderno com o passo a passo apresentado pelo aplicativo, percebeu que não havia simplificado o polinômio e, por essa razão, as respostas estavam divergentes, anotando no seu caderno o procedimento correto. Notou-se aqui que ao interpretar e analisar o erro cometido, o estudante ressignificou o que fez evidenciando novas aprendizagens como propõe Vaz e Nasser (2021). Além disso, o *feedback* do *Photomath* permitiu identificar os erros que envolviam os conhecimentos prévios (SPINILLO *et al.*, 2014), dos quais se destacam as operações com números inteiros, os sinais de associação e também a simplificação de números fracionários para sua forma irredutível.

Com essa experiência outras análises surgiram, emergindo relatos como:

- *Achei muito bom, pois pude tirar minhas dúvidas e encontrar meus erros. E com certeza foi maravilhoso descobrir que agora consigo tirar minhas dúvidas com o aplicativo que é bem mais fácil, não que a professora não seja mais necessária. O aplicativo é uma ajuda.* - escreveu um dos estudantes

- *Às vezes as resoluções não apareciam do jeito que estou acostumado, mas foi bem interessante a experiência, me ajudou a encontrar meus erros e corrigi-los.* - escreveu outro.

A fala dos estudantes e a Figura 1 do recorte do caderno evidenciaram que a resolução de um exercício seguido pela análise sobre o que acertaram e o que erraram proporcionou pensar sobre o que fizeram e como fizeram, dando sentido ao que foi aprendido (SPINILLO *et al.*, 2014). Além disso, para Cury (2013), os erros cometidos pelos estudantes podem ser transformados em oportunidades de reconstruir o conhecimento. Fatores estes importantes para transformar o

erro em “[...] algo didaticamente produtivo” (SPINILLO *et al.*, 2014, p. 3) essencial para o ensino da matemática.

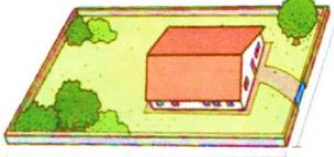
Na sequência, foi proposta na etapa IV a resolução de problemas a fim de que se percebesse a importância da interpretação e escrita da sentença matemática correta. Coutinho, Feitosa e Pinheiro (2020) orientam que para que o aplicativo alcance seus objetivos deve-se primar pela interpretação e escrita matemática, já que sentenças incorretas inseridas no aplicativo resulta em respostas incorretas.

Nessa perspectiva, o *Photomath* apresentou-se como um elemento auxiliar na aprendizagem possibilitando a autonomia, sem substituir o raciocínio lógico durante a resolução de problemas (LEAL DA CONCEIÇÃO *et al.*, 2015) e pode ser considerado um meio para “[...] intensificar o aprendizado, pois através dela o estudante é capaz de compreender os procedimentos utilizados para a resolução da questão” (AVIZ; VASCONCELOS; LOZADA, 2021, p. 733).

Assim, na Figura 2 apresenta-se o recorte do caderno de um estudante evidenciando a resolução de um problema com produtos notáveis e a análise de seu erro considerando os processos de pensamento e raciocínio empregados na resolução.

Figura 2 - Recorte do caderno de um estudante

5) A área de um terreno é 399 m² e as suas medidas estão indicadas na representação abaixo. Determine essas medidas.



Handwritten work:

$$A = l \cdot l$$

$$A = (x+1) \cdot (x-1)$$

$$A = x^2 + 1x - 1x - 1$$

$$A = x^2 - 1$$

$$A = 399 \text{ m}^2$$

$$x^2 - 1 = 399$$

$$x^2 = 399 - 1$$

$$x^2 = 398$$

Como é:

$$x^2 - 1 = 399$$

$$x^2 = 399 + 1$$

$$x^2 = 400$$

$$x = \pm 20$$

21 Primeira

21
x 19
189
21
399

esqueci de trocar o sinal

Fonte: Autores (2022)

De acordo com o recorte do caderno (Figura 2), o uso do *Photomath* permitiu ao estudante identificar o erro e analisar que não deveria ter subtraído (1) e sim somado. Reforça-se assim, que a tecnologia pode ser um elemento que permita o reforço dos processos centrais do pensamento matemático, tais como: resolver e propor problemas, discutir e comunicar ideias, representar e modelar matematicamente (VALENCIA, 2020).

No relatório final, que corresponde à etapa V, os estudantes deram suas opiniões quanto à interface do aplicativo, as facilidades do uso e a experiência em poder analisar o erro, comparando a sua resolução com a do aplicativo. Ressalta-se a escrita de dois dos estudantes:

-A experiência de usar o aplicativo foi muito boa, ele é bem organizado e fácil de usar. Me auxiliou nas questões que tinha errado, mostrando passo a passo cada parte da conta. Além disso, acho que esse tipo de experiência é extremamente importante, já que cada vez mais estamos usando a tecnologia no nosso dia a dia para facilitar a vida.

- Eu achei interessante porque é uma coisa que não fazemos sempre, [...] tem um ponto positivo que é mais rapidez para corrigir as atividades e assim a professora poder passar mais atividades. Minha opinião é que o app é bom sim, mas somente se ele for usado como ferramenta de correção”.

Evidencia-se nas falas a interface auto explicativa do App (DIAS, COELHO, MYNATT, 2020), o que acaba “[...] possibilitando que o tempo em sala de aula seja usado para aplicação de outros conceitos, discussões e novas ideias” (LEAL DA CONCEIÇÃO et al, 2015, p. 356). Além disso, também vai ao encontro de Kalinke (2021, p. 12) sobre o fato que o uso “[...] deve estar acompanhado ou embasado em um suporte teórico consistente e que o justifique para além de modismos ou tendências que acabam por não agregar diferenciais efetivamente importantes aos processos educacionais”.

Portanto, a análise de erros na resolução de problemas com produtos notáveis, a partir do *Photomath* possibilitou, a partir dos erros detectados, como coloca Cury (2013, p. 9) levar “[...] os estudantes a questionar suas respostas, para construir o próprio conhecimento”, mobilizando e reforçando os processos pertinentes ao pensamento matemático, mediado por um enfoque tecnológico e possibilitando aprendizagens, como salientado por Gonçalves e Kanaane (2021).

Importa salientar que a escolha do aplicativo a ser utilizado, requer do professor um olhar sobre como explorar o potencial e refletir sobre o seu uso como um meio, trazendo, não só as respostas e agilidade na correção dos exercícios, mas o passo a passo e comentários de cada etapa, sempre com o rigor na interpretação de um problema matemático.

5. Últimas palavras

Este estudo tomou como ponto de partida uma situação elencada pelos próprios estudantes, quando, no retorno às aulas presenciais apontaram estratégias voltadas às TD por meio de recursos digitais para resolver as atividades no período do ERE. Com um olhar atento ao que ocorre em sala de aula pode-se identificar dificuldades e anseios dos estudantes, transformando os questionamentos em uma problemática a ser investigada. Enfatiza-se, portanto, o quão necessário é o diálogo entre os pares e a sensibilidade do docente frente às necessidades dos discentes.

Reiteramos que o uso do *Photomath* surgiu a partir da indicação dos estudantes que viram a necessidade de usá-lo quando em dificuldades com algum conteúdo. Sentido o interesse pelo viés tecnológico motivou-se utilizar este recurso na investigação e análise de erros na resolução

de exercícios e problemas matemáticos. Este fato está alinhado a uma intencionalidade educacional, inserida no planejamento de modo que visasse desenvolver habilidades e competências do aprendiz.


Salienta-se que este estudo entende o aplicativo *Photomath* como um recurso digital tecnológico que se vale do uso de TD, que utilizado pedagogicamente no ensino da matemática, contribuiu com todo o processo seja ele voltado para a atuação docente ou aquele que esteja ligado à aprendizagem do estudante. Nessa perspectiva, o recurso como meio que possibilita a reflexão sobre o processo de aprendizagem, que se pense, repense sobre o seu erro e volte a interagir com o recurso de forma a modificar o seu conhecimento.

Conscientes das limitações e desafios do uso de TD nas escolas públicas tanto em relação a estrutura, acesso à internet, quanto a formação docente, torna-se necessário implementar ações que viabilize o uso adequado das mesmas para promover melhorias no ensino. Por esta razão, a escolha adequada do recurso ou aplicativo que ultrapasse os obstáculos de cada ambiente escolar é essencial, além de promover o uso crítico e reflexivo das tecnologias transcendendo as dificuldades que emergem do ensino da matemática.

Portanto, toda a pretensão do uso deste App parte do princípio do professor como mediador e o estudante como agente de sua própria aprendizagem. Consideramos que este relato traz contribuições para o ensino da matemática, pois possibilitou ao estudante a reflexão e análise dos erros na resolução de problemas, a partir de *feedback* instantâneo por meio de um aplicativo de fácil acesso e de interface auto explicativa do seu próprio interesse.

6. Biodados e contatos dos autores

	<p>ALMEIDA, S. R. M. é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Curitiba, na linha de pesquisa Mediações por Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática. Mestre em Educação Matemática e Especialista em Inovação e Tecnologias na Educação e em Magistério na Educação Básica. Seus interesses de pesquisa incluem Tecnologias Digitais, Aprendizagem Criativa, Computação Criativa, Educação Matemática, com destaque para o Pensamento Computacional no ensino da Matemática na formação inicial e continuada de professores.</p> <p>ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1657-4917</p> <p>E-mail: mincov.almeida@gmail.com</p>
	<p>GROSSKOPF, A. L. é mestranda do Programa de Pós Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFECT), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Curitiba, na Linha de pesquisa de Educação Matemática. Especialista em Fundamentos e Organização Curricular. Seus interesses de pesquisa incluem Tecnologias Digitais, Pensamento Computacional no ensino da Matemática.</p> <p>ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0757-1765</p> <p>E-mail: profamandaliebl@gmail.com</p>

	<p>MOTTA, M. S. é Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Mestre em Ensino de Ciência e Matemática. Professor do Departamento Acadêmico de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Curitiba. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Coordenador da Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação (INTEDUC). Coordenador Adjunto da Universidade Aberta do Brasil na UTFPR. Líder do Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC). Atualmente Diretor de Graduação e Educação Profissional do Campus Curitiba da UTFPR. Possui interesses de pesquisas em: Tecnologias Digitais; Pensamento Computacional; Recursos Educacionais Abertos; Gamificação; Computação Criativa; Objetos de Aprendizagem; Tecnologia e Diversidade; Metodologias Ativas de Aprendizagem; Educação a Distância; e Educação Matemática.</p> <p>Orcid: Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5534-2735</p> <p>E-mail: marcelomotta@utfpr.edu.br</p>
---	--

Referências Bibliográficas

- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na Universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: Univille, 2004.
- AVIZ, W. M. de A.; VASCONCELOS, A. E. R.; LOZADA, C. O. O uso dos aplicativos Photomath e Toon Math no ensino de matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 8, n. 23, p. 721–737, 2021.
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. S. R; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: Internet e sala de aula em movimento. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- CURY, H. N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- DIAS, A. L. B.; COELHO, J. C. B. G.; MYNATT, G. “Professora, a gente pode usar o Photomath?” O lugar dos aplicativos nas aulas de Matemática. **Pesquisas e Práticas Educativas**, v. 1, p. 1-17, 2020.

GONÇALVES, A. M.; KANAANE, R. A prática docente e as tecnologias digitais. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**. Santos, v.13, n. 29, p.256-265, jan.-abr 2021

JACINTO, H. Gostar de matemática, é caso raro? **Educação e Matemática**, Brasília, n. 161, p. 1-1, 2021.

KALINKE, M. A. Em busca de compreensões, possibilidades e definições. *In*: MOTTA, M. S.; KALINKE, M.A. (Orgs). **Inovações e Tecnologias Digitais na Educação**: uma busca por definições e compreensões. Campo Grande, MS: Life Editora, 2021.

LEAL DA CONCEIÇÃO, D. *et al.* O uso do aplicativo Photomath como um recurso pedagógico na aprendizagem de matemática. **Revista Actas del CUREM**, [S. l.], v. 2, 2015.

PEREIRA, C. A. Dificuldades do ensino de Álgebra no ensino fundamental: algumas considerações. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia Medianeira**, v. 8. n. 15, 2017.

RIBAS, E. VIALI, L. LAHM, R. Educação com Tecnologias Digitais: questões didáticas que contribuem para aprendizagem. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2016

ROCHA, A. K. de O.; PRADO, M. E. B. B.; VALENTE, J. A. A linguagem de programação Scratch na formação do professor: uma abordagem baseada no TPACK. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, Segipe, v. 5, n. 2, p. 19-36, 2020.

SANTOS, J.; SANTOS, R. O uso do celular como ferramenta de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, Patos, v.4, n. 4. p. 1-6, jan. 2015.

SCHLEMMER, E.; MOREIRA, J. A. M. Ampliando conceitos para o paradigma de educação digital OnLIFE. **Interações**, Belo Horizonte, v. 16, n. 55, p. 103-122, 2020.

SILVA, K.K.A; BHEAR, P. A.. Competências digitais na Educação a Distância: perspectiva para a pós-pandemia. *In*: MATTAR, E. (Org). **Educação à distância pós-pandemia**: uma visão do futuro. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.

SPINILLO, A. G. *et al.* O erro no processo de ensino-aprendizagem da Matemática: Errar é preciso? **Boletim Gepem** (Online), Campinas SP, n. 64 – jan./jun. 2014.

UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. 2017

VALÊNCIA, A. F. Tecnología y educación matemática en tiempos de pandemia. **Olhar de professor**, v. 23, p. 1-4, 2020.

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: Boletim de Educação Matemática**, Marília, v. 35, n. 69, pp. 3-21, 2021.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: ALMEIDA, S. R. M.; GROSSKOPF, A. L.; MOTTA, M. S. Possíveis Contribuições do Aplicativo Photomath na Análise de Erros no Estudo Sobre Produtos Notáveis. **EaD em Foco**, v. 13, n. 1, e2009, 2023. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v13i1.2009>

PRELHO