



Ensinando conceitos matemáticos por meio de oficinas na plataforma GeoGebra nos anos finais do ensino fundamental ¹

Teaching math concepts through workshops on the GeoGebra platform in the final years of elementary school

Enseñar conceptos matemáticos a través de talleres sobre la plataforma GeoGebra en los últimos años de educación primaria

Matheus Carvalho Carrijo Silveira

Universidade Federal de Uberlândia

matheuscarrijo@ufu.br

ORCID: 0009-0007-4934-6992

Arianne Vellasco Gomes

Universidade Federal de Uberlândia

arianne.vellasco@ufu.br

ORCID: 0000-0003-3335-780X

Fabiana Fiorezi de Marco

Universidade Federal de Uberlândia

fabiana.marco@ufu.br

ORCID: 0000-0002-7126-5626

Resumo. O objetivo deste trabalho é relatar o desenvolvimento de oficinas na plataforma GeoGebra com estudantes de 6º ano do ensino fundamental para trabalho com dois temas distintos: perímetro e área e frações. Foram utilizados materiais públicos existentes na plataforma GeoGebra para a criação das propostas que serão relatadas. O GeoGebra é um aplicativo livre que promove o trabalho colaborativo entre professores por meio de um acervo de materiais publicados por estes, então, na elaboração dessas propostas, foram feitas pesquisas na plataforma com o objetivo de aprender com outros professores e enriquecer a proposta construída. Em suma, a mediação do professor é essencial para que a utilização

¹Agradecemos o apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência subprojeto Matemática/Física da Universidade Federal de Uberlândia; Trabalho apresentado no 1º Simpósio sobre Trajetórias e Aprendizagens de Professores que Ensinam Matemática.



das tecnologias não perca o sentido e auxilie o professor a atingir seus objetivos de ensino e a estimular que os estudantes criem conhecimento de forma autônoma. A parceria entre a professora supervisora, professora coordenadora e o licenciando voluntário do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência foram de suma importância para que essas propostas desenvolvessem os conceitos almejados nas aulas.

Palavras-chave. Educação matemática, fração, perímetro, área.

Abstract. The objective of this work is to report the development of workshops on the GeoGebra platform with 6th year elementary school students to work on two distinct themes: perimeter and area and fractions. Existing public materials on the GeoGebra platform were used to create the proposals that will be reported. GeoGebra is a free application that promotes collaborative work between teachers through a collection of materials published by them, so, when preparing these proposals, research was carried out on the platform with the aim of learning from other teachers and enriching the proposal constructed. In short, teacher mediation is essential so that the use of technologies does not lose meaning and helps the teacher achieve their teaching objectives and encourage students to create knowledge autonomously. The partnership between the supervising teacher, coordinating teacher and the volunteer student of the Institutional Teaching Initiation Scholarship Program was extremely important for these proposals to develop the concepts desired in the classes.

Keywords. Mathematical education, fractions, perimeter, area.

Resumen. El objetivo de este trabajo es informar el desarrollo de los talleres en la plataforma GeoGebra con alumnos de 6° de primaria para trabajar dos temáticas distintos: perímetro y área y fracciones. Se utilizaron materiales públicos existentes en la Plataforma GeoGebra para la creación de las propuestas que serán reportadas. GeoGebra es un Aplicación gratuita que promueve el trabajo colaborativo entre docentes a través de un colección de materiales publicados por ellos, por lo que, en la elaboración de estas propuestas, fueron realizó una investigación en la plataforma con el objetivo de aprender de otros profesores y enriquecer la propuesta construida. En definitiva, la mediación docente es esencial para el uso de las tecnologías no pierde sentido y ayuda al docente a alcanzar sus objetivos enseñar y animar a los estudiantes a crear conocimiento de forma autónoma. A Asociación entre el maestro supervisor, el maestro coordinador y el estudiante voluntario del Programa Institucional de Becas de Iniciación a la Docencia fueron de suma importancia para que estas propuestas desarrollaran los conceptos deseados en las clases.

Palabras clave. Educación matemática, fracción, perímetro, área

Mathematics Subject Classification (MSC): primary: 97U50; secondary: 97U60.

1 Introdução

Em 2018, foi homologada a última versão, então publicada, do documento Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este é um documento normativo que orienta as aprendizagens essenciais dos estudantes ao longo da Educação Básica do país (Brasil, 2018). O documento sucedeu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que tinha por objetivo fornecer referência para as práticas e políticas educativas adotadas em todas as instituições de educação básica do Brasil.

Com esse objetivo, o documento sugere, para a área da Matemática, que

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (Brasil, 2018, p. 266).

Um dos meios pelos quais as competências propostas pela BNCC podem ser desenvolvidas é a utilização de tecnologias digitais. Para Silva, Cancian e Malacarne (2023), esse recurso é importante no processo de ensino-aprendizagem, no que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades de visualização, criação de conjecturas e dinamismo na sala de aula.

Na área da Matemática, na BNCC, são indicadas estratégias como modelagem matemática, resolução de problemas e pensamento computacional, como "formas privilegiadas da atividade matemática" (Brasil, 2018, p. 268). Por outro lado, o uso de tecnologias digitais é citado diversas vezes, por exemplo, com o uso de softwares no estudo de funções e plano cartesiano, planilhas no estudo de estatística e o GeoGebra no estudo de figuras planas e espaciais e suas transformações. Em contrapartida, o modo como as tecnologias digitais estão citadas no documento é muito amplo e vago e a estrutura da BNCC não contribui para que o potencial dessas tecnologias seja explorado de modo que auxilie no processo de ensino-aprendizagem de matemática (Silva, Cancian e Malacarne, 2023).

Nesse sentido, a pesquisa de Zulatto (2002) identificou que professores de matemática que utilizam tecnologias digitais alegam as ricas contribuições no dinamismo, visualização, construção e motivação desencadeados nos processos de aprendizagem dos estudantes. No entanto, é preciso destacar a importância da integração entre o uso dessas

tecnologias e a intencionalidade pedagógica do professor ao elaborar suas propostas de ensino.

Borba e Penteado (2001) discutem sobre o surgimento e a necessidade das tecnologias digitais na educação e sobre a dicotomia que surgia na época acerca dos impactos que trariam. Enquanto uma parcela dos professores acreditava que os computadores poderiam facilitar o processo de alienação e impedir o desenvolvimento de habilidades motoras e lógicas, outra acreditava que o computador poderia se aliar ao professor e facilitar seu trabalho. Atualmente, a visão dicotômica não é mais uma questão, visto que as tecnologias já entraram nas escolas, assim como já entraram na vida dos estudantes e não é papel do professor ou da escola controlá-las, mas sim usá-las ao seu favor no exercício de sua profissão.

De acordo com Marco (2009), a sociedade exige que a escola forme as novas gerações para sobreviver no mundo tecnológico, ou seja, forme cidadãos críticos, criativos e flexíveis ao lidar com o computador, com o objetivo de não serem vítimas do analfabetismo digital, assim denominado por Borba e Penteado (2001).

A seguir, apresentamos as circunstâncias nas quais as propostas relatadas neste trabalho foram desenvolvidas, além da metodologia utilizada nas criações. Assim, o objetivo deste trabalho é relatar o desenvolvimento de oficinas na plataforma GeoGebra com estudantes de 6º ano do ensino fundamental para trabalho com dois temas distintos: perímetro e área e frações.

2 PIBID

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) pode ser entendido como um primeiro contato dos licenciandos com a escola da Educação Básica, antes ou durante os Estágios Supervisionados na Licenciatura. O PIBID

[...] tem oferecido bolsas a alunos de Licenciatura, professores da Escola Básica e das Instituições de Ensino Superior que encaminham seus projetos institucionais e, portanto, participam do Programa. Além disso, tem por objetivos: elevar a qualidade da formação inicial por meio de parcerias entre Universidade e Escola Básica; oferecer a alunos de Licenciatura a possibilidade de criar, participar, experimentar diferentes metodologias; fazer uso de tecnologias no ensino e promover práticas inovadoras e interdisciplinares por meio da inserção na escola; possibilitar articulações entre teoria e prática; e incentivar a escola pública, ressaltando a importância de seus professores como co-formadores dos futuros docentes (Zaqueu, 2014, p. 61).

No contexto do presente artigo, o primeiro autor é participante voluntário do PIBID, supervisionado pela segunda autora, docente no Colégio de Aplicação “Escola de Educa-

ção Básica” da Universidade Federal de Uberlândia (CAP-ESEBA-UFU), sob coordenação da terceira autora, docente da Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (FAMAT-UFU) e coordenadora da área de Matemática do programa.

É importante mencionar que o trabalho colaborativo entre o licenciando e as professoras supervisora e coordenadora na elaboração e realização da proposta relatada no presente artigo foi imprescindível para alcançar os objetivos almejados. Nesse sentido, tanto licenciando quanto docentes se depararam com inesperados (Marco, 2004) ao proporem oficinas em ambientes computacionais, nas quais os problemas e desafios são imprevisíveis e, por conseguinte, tanto o professor pode aprender com o estudante quanto o estudante com o professor.

3 Metodologia

O *software* GeoGebra é um aplicativo livre que estimula o trabalho colaborativo entre professores por meio da plataforma www.geogebra.org, ambiente no qual o professor pode publicar uma proposta criada e acessar publicações de outros professores, como livros, oficinas e construções diversas. Nesse ambiente, há uma barra de pesquisa para filtrar quais materiais encontrar no acervo, por isso, cada material possui título, autoria e palavras-chave que podem ser editadas na sua criação.

Ao lado esquerdo, na aba “Perfil”, o professor pode acessar tudo que ele já criou, publicado ou não, já que ao criar algum material, ele se classifica “Compartilhado com o link”, ou seja, para acessá-lo, é necessário que o dono permita compartilhamento via endereço eletrônico. Após essa etapa, o autor escolhe se quer publicá-lo ou não e, uma vez público, o material não pode ser armazenado novamente, fazendo parte do acervo de materiais públicos do GeoGebra, assim como do acervo de materiais criados pelo autor na aba “Perfil”.

Sobre a publicação de materiais, Gonçalves (2016, p. 34) discorre que:

Inicialmente, o *software* estava somente sob uma licença de Código Livre e gratuito, permitindo e motivando pesquisadores e profissionais especializados em diversas áreas, a contribuir com o autor original. Atualmente é um Software de Código Aberto, disponível gratuitamente para usuários não comerciais. Bem resumidamente, a licença de código aberto permite que se acesse o código, mas não permite mais mudanças diretas nas versões, a não ser pela equipe fechada do International GeoGebra Institute (IGI).

Para a criação da proposta relatada neste artigo, usou-se a barra de pesquisa com os filtros “perímetro”, “área”, “perímetro e área” e “frações”. Os materiais encontrados que inspiraram a criação da proposta e compuseram-na podem ser acessados pelos links no Quadro 1.

Quadro 1: *Links* dos materiais utilizados para criação das propostas relatadas

Tema	Autor	Link
Perímetro e Área	Isaura Almeida	https://www.geogebra.org/m/pkd5egka
	Jorge Cássio	https://www.geogebra.org/m/DEhhDU0w
	Jorge Cássio e Jayrton Carvalho	https://www.geogebra.org/m/xpcbYhKT
Frações	Isaque de Souza Rodrigues	https://www.geogebra.org/m/cwthnx7c
	Francisco Ismael Reis	https://www.geogebra.org/m/zEnScPU4

Fonte: www.geogebra.org

Durante a criação da proposta, o licenciando e a docente da escola discutiram o que seria melhor em cada material e o que poderia ser aproveitado. Nesse sentido, a estratégia de ensino foi organizada a partir da discussão da ordem dos *applets*, o que seria aproveitado, o que seria alterado e o que seria acrescido à atividade no GeoGebra.

De modo a contextualizar as propostas relatadas no presente artigo, vale salientar que a prática relativa a perímetro e área foi proposta uma semana antes de um teste avaliativo individual. Assim, as análises que seguem foram importantes para elaboração do teste e a condução das aulas seguintes. Logo após o teste avaliativo, sucederam as aulas de frações, as quais foram introduzidas pela atividade GeoGebra.

A proposta ocorreu no Colégio de Aplicação “Escola de Educação Básica” da Universidade Federal de Uberlândia (CAP-ESEBA-UFU), com três turmas de 6º anos, em laboratório de informática com 13 máquinas e o apoio de um técnico em informática. Cada turma possuía em média 20 alunos e no total, foram investidas duas aulas em horário duplo (100 minutos) para cada proposta (perímetro e área, frações) para cada turma.

4 Perímetro e Área

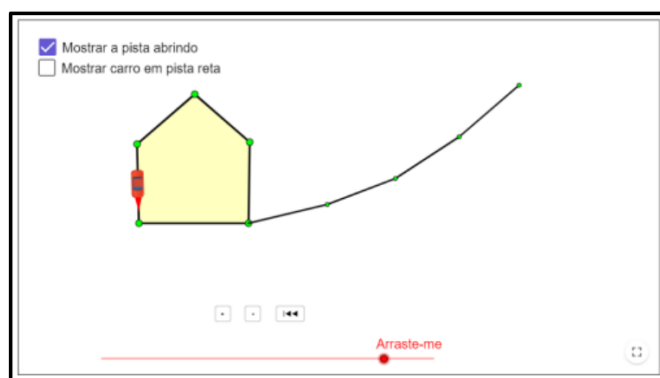
Acerca do conteúdo de perímetro e área, no 6º ano, o foco era promover o entendimento dos conceitos pelos estudantes, sem necessariamente envolver cálculos e fórmulas, que serão foco da aprendizagem de anos posteriores. Ainda assim, alguns cálculos foram abordados durante a criação da proposta. Nesse sentido, foi criada pelo primeiro autor

em parceria com a segunda e terceira autora a proposta “Perímetro e Área” na plataforma GeoGebra, com referências nos materiais já citados no Quadro 1, com o objetivo de reforçar a necessidade da utilização de medidas padronizadas, para melhor comunicação entre as pessoas, já estudadas pelos estudantes, e trabalhar com o conceito de perímetro em construções geométricas e alguns problemas, além de introduzir o conceito de área da mesma forma.

A proposta é uma edição e adaptação de um material da autora Isaura Almeida e pode ser acessada pelo link <https://www.geogebra.org/m/ufeb9hwa>. A situação se inicia com um vídeo de hiperlink <https://youtu.be/VinPJHxz6AM> para introduzir a ideia de perímetro e segue com um problema análogo ao apresentado no vídeo, que diz: “Marcelo tem um terreno quadrado cujo lado mede 50 metros. Ele quer comprar o suficiente de arame para cercar seu terreno por completo 3 vezes. Sabendo que cada pacote contém 6 metros de arame, quantos pacotes ele precisa comprar para ter certeza de que vai conseguir cercar o terreno três vezes?”.

Na continuidade, é apresentada uma construção do GeoGebra em que o estudante consegue ver um polígono e um carro que se move de modo a cercar esse polígono, associando à ideia de perímetro como o contorno de um polígono. Como pode ser observado na Figura 1, também é mostrado os lados desse polígono se abrindo até formar um segmento de reta, com o objetivo de associar o comprimento percorrido pelo carro com a soma dos lados do polígono.

Figura 1: Construção de um polígono para introdução de perímetro

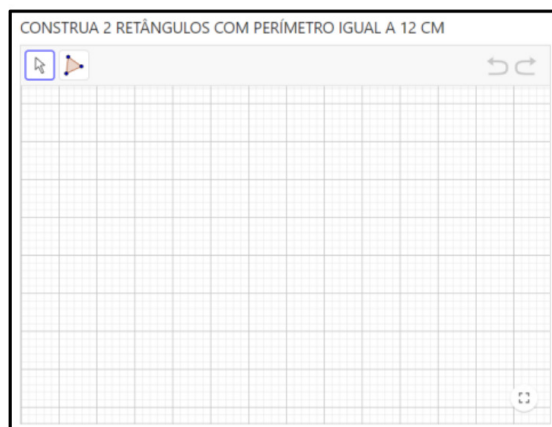


Fonte: <https://www.geogebra.org/m/ufeb9hwa>

Em seguida, os estudantes se deparam com o estudo mais formal de perímetro por meio de construções no GeoGebra para calculá-lo com o auxílio da malha quadriculada, em que a unidade de medida é um lado do quadrado da malha. Assim, é pedido aos

estudantes que utilizem de um *applet* do GeoGebra para construir polígonos que tenham certa medida de perímetro, como é mostrado na Figura 2:

Figura 2: Tarefa de construção durante a proposta



Fonte: <https://www.geogebra.org/m/ufeb9hwa>

Vale ressaltar que, nesses casos, além do professor conseguir disponibilizar uma tela de construção para o estudante, como exemplificado na Figura 2, ele pode filtrar as ferramentas do GeoGebra que estão disponíveis a esses estudantes. Nesse caso, o estudante só precisaria mover a construção e criar polígonos, por isso a disponibilidade dessas duas únicas ferramentas no *applet*.

Para introduzir o conceito de área, também foi utilizado um vídeo curto de *hiperlink* <https://youtu.be/7owYJZJaoqA>. Em seguida, da mesma forma como foi feito no estudo de perímetro, ressaltamos a utilização da malha, para que o estudante observasse que a unidade de medida de área é o quadrado da malha, assim como para o perímetro era o lado desse mesmo quadrado. Pode-se observar tal fato na Figura 3:

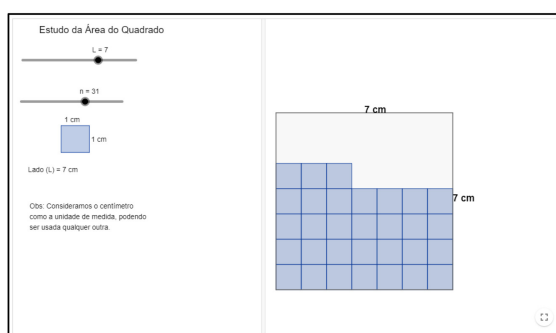
Para finalizar, utilizamos uma construção no GeoGebra para identificação dessa unidade de medida, o quadrado da malha, no preenchimento de um quadrado maior e, conseqüentemente, o cálculo de sua área. A construção dinâmica pode ser vista na captura de tela da Figura 4:

O objetivo mais específico dessa construção e das questões que a sucedem foi exemplificar uma característica especial do cálculo de área de quadrado, ou seja, que o estudante percebesse a relação entre a quantidade de quadradinhos em um dos lados do quadrado maior e a quantidade de quadradinhos que o preenchiam. Com isso, o estudante poderia perceber que preenchendo totalmente o quadrado com os quadradinhos, ele poderia calcular sua área como “lado vezes lado”.

Figura 3: Tarefa de construção durante a proposta

Fonte: <https://www.geogebra.org/m/ufeb9hwa>

Figura 4: Construção que aborda área do quadrado

Fonte: <https://www.geogebra.org/m/ufeb9hwa>

5 Frações

A proposta relativa ao conteúdo de frações teve uma abordagem diferente da proposta anterior, pois os estudantes não tiveram nenhum contato com esse conceito até o momento da aula relatada. Por isso, o cuidado para introduzir o sentido de fração como medida era essencial para não criar confusões comuns que muitos estudantes têm de considerar a fração como um número embaixo de outro número. A proposta se encontra no [link https://www.geogebra.org/m/guyvyxfu](https://www.geogebra.org/m/guyvyxfu).

Isso foi feito por meio de um vídeo introdutório, de *hiperlink* <https://youtu.be/RNLyQp5hc20>, que conta a história do surgimento da fração, no Egito Antigo, quando a unidade de medida era a distância do cotovelo até a ponta do dedo médio do faraó e

era utilizada para medir as porções das terras para que as pessoas pudessem pagar seus respectivos impostos. Então, quando isso era feito com o uso de cordas, nem sempre as laterais de um terreno podiam ser medidas com uma quantidade inteira dessa unidade, e, portanto, foi necessário o surgimento de um número que, posteriormente, foi denominado número fracionário.

Figura 5: Construção de uma pizza para o desenvolvimento do conceito de fração



Fonte: <https://www.geogebra.org/m/guyvyxfu>

Em seguida, há um material sobre a escrita e a leitura de frações, complementados por um vídeo curto (https://youtu.be/LAzfw6g__zQ) que contém a leitura de frações, assim os estudantes tiveram mais de uma oportunidade de contato com o conteúdo e, principalmente, de formas diferentes. Além disso, foi adicionada uma construção no GeoGebra de uma pizza e uma fração com dois controles: um para o denominador e um para o numerador. O controle do denominador determina em quantas partes iguais a pizza será partida e o controle do numerador determina quantas aparecem na tela. A construção está ilustrada na Figura 5.

Essa construção foi importante no entendimento do conceito ao explicar qual a função do denominador e do numerador quando foram apresentados problemas utilizando frações.

No decorrer das tarefas, foi disponibilizado o *link* <https://wordwall.net/p/t/resource/16496898/fra%C3%A7%C3%B5es-e-sua-nomenclatura>, que contém um jogo na plataforma WordWall, que imita um jogo da memória com cartas que mostram ora frações na forma numérica ora frações por extenso. Ele pode ser visto na Figura 6:

Nesse jogo, o estudante clica em duas cartas e se elas apresentarem a mesma fração,

Figura 6: Jogo de nomenclatura de frações no WordWall



Fonte: <https://wordwall.net/pt/resource/16496898/fra%C3%A7%C3%B5es-e-sua-nomenclatura>

porém escrita de formas diferentes, ele elimina essas cartas. Se ele clicar em duas cartas que mostrarem frações diferentes, ele não pontua e as cartas viram para baixo novamente.

Em seguida, sobre os problemas envolvendo frações, o objetivo deles foi introduzir a fração como operador sem formalizar as operações e atribuir algum sentido à simbologia e sua aplicação em exercícios.

A seguir, são apresentados alguns resultados e análises das respostas, reações dos estudantes a algumas tarefas contidas nessas propostas e como essas contribuíram para o aprendizado dos estudantes acerca dos temas apresentados.

6 Resultados e discussão

No primeiro problema da proposta “Perímetro e Área”, que diz “Marcelo tem um terreno quadrado cujo lado mede 50 metros. Ele quer comprar o suficiente de arame para cercar seu terreno por completo 3 vezes. Sabendo que cada pacote contém 6 metros de arame, quantos pacotes ele precisa comprar para ter certeza de que vai conseguir cercar seu terreno três vezes?”, percebemos que muitos estudantes não conseguiram associar a definição de quadrado com as voltas que o arame daria. Das 14 respostas recebidas, 5 dessas conseguiram responder corretamente, ou seja, que são necessários 100 pacotes de arame. Abaixo trouxemos algumas das respostas apresentadas erroneamente pelos estudantes:

- Marcelo deverá comprar 550 pacotes de arame.
- Marcelo precisa de 200 pacotes de arame.
- 180 metros.

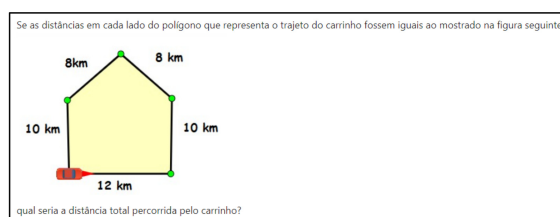
- Tem 200mm.
- Ele vai precisar de 300 pacotes.
- 200m.
- 180.

Durante a proposta, com a ajuda da professora e do pibidiano, alguns estudantes conseguiram recordar que o quadrado possui os quatro lados iguais e, para realizar o cálculo de quantos metros seriam percorridos pelo arame em três voltas no terreno. Podemos perceber que as respostas erradas não se aproximam da quantidade de metros necessários (600), com exceção da primeira. As respostas trouxeram certa preocupação e, por conseguinte, determinaram a condução das aulas seguintes, principalmente no que diz respeito a resolver essa questão em sala de aula com os estudantes.

Em contrapartida, o conceito de perímetro como contorno de um polígono e a soma de seus lados não foi confusa para os estudantes, pois na questão mostrada na Figura 7, todos os estudantes conseguiram responder corretamente.

Nesta tarefa, os 14 estudantes responderam o numeral 48 e apenas dois deles não se lembraram de acrescentar “quilômetros” ou “km” na resposta. Assim, concluímos que a utilização da ideia de perímetro como soma dos lados de um polígono não é um problema, quando este e a medida de seus lados são explicitados, de preferência com um desenho.

Figura 7: Exercício de perímetro na atividade



Fonte: <https://www.geogebra.org/m/ufeb9hwa>

Ao final da proposta, após a construção mostrada na Figura 7, os estudantes foram desafiados a expressar “Qual a relação entre o número de quadradinhos (n) que cabem no quadrado com a medida L do lado do quadrado?”. Nessa questão, surgiram respostas como:

- *Que o tamanho do quadrado é dependente para o número de quadradinhos que cabem nele.*

- 6
- *Porque se a gente multiplicar descobriram quantos quadradinhos terão.*
- $6 \times 6 = 36$
- *Porque se multiplicar $6 \times 6 = 36$ serão a quantidade de quadradinhos.*
- *Com o aumento do L, muda o n.*
- *A área é o produto entre os lados no quadrado.*
- *A relação é que a medida L do lado do quadradinho é multiplicada com o outro lado e o resultado dá o número de quadradinhos dentro do quadrado.*

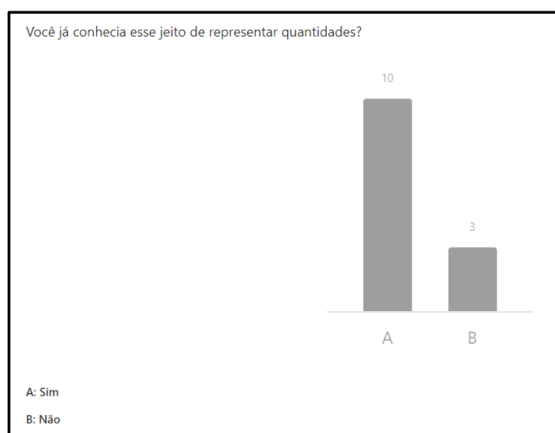
Neste caso, muitas respostas se aproximam do objetivo de maneira numérica, visto nas contas de $6 \times 6 = 36$. No entanto, a pergunta foi formulada de modo a provocar o pensamento mais generalizante, com o objetivo de que os estudantes percebessem que a área é calculada a partir do produto de dois lados e, portanto, a área é igual ao lado ao quadrado, ou ainda, l^2 . O raciocínio almejado é contemplado em várias respostas exibidas acima.

A abordagem selecionada nessa tarefa é subsidiada pela pesquisa de Gonçalves (2016) que afirma ser evidente que a utilização de representações visuais para explicar conceitos matemáticos pode servir como um estímulo para que os estudantes aprimorem sua capacidade de abstrair esses conceitos. Esse estímulo, por sua vez, motiva-os a se envolver ativamente na criação de modelos matemáticos para abordar situações-problema do mundo real. Esse envolvimento inclui a formulação de suposições, a realização de testes para validá-las e, finalmente, a formalização matemática da construção do seu conhecimento (Gonçalves, 2016). Dessa maneira, essa perspectiva está presente em todas as práticas relatadas, que envolvem exploração de conceitos de forma dinâmica pelo GeoGebra e o estímulo à construção de conhecimento de forma autônoma.

A respeito da proposta “Introduzindo frações”, primeiramente, após o vídeo que conta a história do número fracionário, pergunta-se aos estudantes: “Você já conhecia esse jeito de representar quantidades?” e o resultado disso é verificado em um gráfico de colunas feito pelo próprio GeoGebra por ser uma questão de múltipla escolha e ele pode ser visto na Figura 8:

Nesse gráfico, percebemos que, além das dúvidas dos estudantes que já conhecem ou ouviram falar sobre frações, é importante que o professor esteja preparado para aqueles que verão essa simbologia pela primeira vez. Quando é perguntado a esses estudantes “Nas suas palavras, o que é fração?”, são verificados vários pontos de vista:

Figura 8: Gráfico com desempenho dos estudantes na questão fechada



Fonte: Arquivo dos autores

- *Fração é quando dividimos as coisas, depois temos que descobrir a metade do número sem saber o valor.*
- *Fração é uma parte da outra.*
- *A fração é quando pegamos um inteiro e dividimos em partes iguais.*
- *Para nós uma fração é um estilo de medida.*
- *Fração pra mim significa uma forma de dividir as coisas.*
- *É um esquema formado por dois números um numerador e um denominador.*
- *É uma divisão.*
- *Fração é usada para representar a parcela de um valor.*
- *Fração para mim é uma divisão.*

De todas essas respostas, uma nos chama mais atenção: “É um esquema formado por dois números um numerador e um denominador”. Suspeitamos que esse estudante ainda está preso à ideia de que fração é um número embaixo de outro e não um número só. Por outro lado, maioria dos estudantes atribuiu algum sentido ao conceito de fração, não havendo algum certo ou errado, já que o objetivo era introduzir frações e estimular a criação de algum sentido associado ao conceito e não formalizar nenhuma definição ou operação.

Na resolução dos problemas propostos ao final, muitos estudantes tiveram dificuldades de associar as funções do denominador, numerador e o conceito de inteiro de referência. Durante a prática, os questionamentos da professora e do pibidiano foram essenciais para que os estudantes entendessem a ideia de inteiro de referência em cada uma das situações, principalmente associando à construção inicial da pizza, na qual o inteiro de referência é a pizza toda. Na situação que diz “Em um mês de 30 dias, Pedro conseguiu almoçar em 9/10 desses dias. Quantos dias Pedro não conseguiu almoçar?”, o inteiro de referência é o período de 30 dias e foi utilizado a construção inicial para induzir a compreensão de que o denominador reparte esse inteiro em partes iguais e o numerador determina quantas serão consideradas. Os resultados foram os seguintes: dos 12 estudantes que fizeram, nove acertaram a resposta “Pedro não almoçou em 3 dias”, um respondeu “1 dia” e dois responderam “27 dias”, confundindo os dias em que Pedro almoçou e não almoçou.

Dessa forma, como os resultados dessa questão foram satisfatórios, de modo que 75% acertaram e 16% tiveram dificuldades com o enunciado, concluímos que a atuação do voluntário do PIBID e da professora supervisora que ocorreu durante a proposta foi essencial para provocar os estudantes.

Diante do exposto, concordamos com Zulatto (2002) quando indica que a utilização de tecnologias digitais em sala de aula, pode proporcionar ricas contribuições no dinamismo, visualização, construção e motivação desencadeados nos processos de aprendizagem dos estudantes.

7 Considerações finais

A aprendizagem de matemática se limitou, por muito tempo, ao tecnicismo, seja pelo acúmulo de fórmulas, pela mecanização da aula tradicional que objetiva a resolução de inúmeros exercícios de forma maçante ou pelo estigma da expectativa da habilidade inata necessária no fazer matemático (D’Ambrosio, 1989).

Nas práticas do PIBID, os autores utilizaram as tecnologias digitais, como o GeoGebra e o WordWall, com o objetivo de alcançar os estudantes da nova geração, de forma a inserir o computador como instrumento de ensino e aprendizagem. É importante, durante o desenvolvimento dessas práticas, que o professor esteja preparado para imprevisibilidades com o uso da informática na sala de aula, além de organizar intencionalmente a proposta que levará para seus estudantes (Gonçalves, 2016).

Para que esses elementos não fossem esquecidos, o trabalho colaborativo entre professora supervisora, participante voluntário do PIBID e coordenadora de área foi imprescindível no enfrentamento aos desafios provenientes desses riscos inerentes às atividades em ambientes computacionais. Um destaque desse trabalho colaborativo se encontra na

elaboração da proposta, a qual se constitui de ideias coletivas.

Por fim, entendemos que é importante destacar a atuação da professora supervisora e do pibidiano a fim de que os estudantes pudessem compreender os conceitos abordados.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelo fomento em forma de bolsas destinadas às segunda e terceira autoras, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo fomento em forma de bolsa de Iniciação Científica destinada ao primeiro autor por meio do projeto APQ-03108-17.

Referências

- [1] BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- [2] BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.
- [3] D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**, Brasília, ano II, n. 2, p. 15-19, 1989.
- [4] GONÇALVES, W. V. **O transitar entre a Matemática do Matemático, a Matemática da Escola e a Matemática do GeoGebra**: um estudo de como Professores de Matemática lidam com as possibilidades e limitações do GeoGebra. 240 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2016.
- [5] MARCO, F. F. de. **Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de Matemática**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- [6] MARCO, F. F. de. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

- [7] SILVA, G. A. da; CANCIAN, Q. G.; MALACARNE, V. Matemática na Base Nacional Comum Curricular para o ensino fundamental: o que é dito sobre as tecnologias digitais?. **Ensino & Pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 308-322, 2023.
- [8] ZAQUEU, A. C. M. **O programa institucional de bolsas de iniciação à docência (PIBID) na formação de professores de matemática: perspectivas de ex-bolsistas**. 2014. 267 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.
- [9] ZULATTO, R. B. A. **Professores de matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas**. 2002. 316 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

Submetido em 01 dez. 2023

Aceito em 17 mar. 2024