

O GEOGEBRA COMO UM RECURSO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁREAS DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

Luana de Sousa Coelho da Silva¹
Fabrícia Rodrigues Soares²
Kátia Maria de Medeiros³

INTRODUÇÃO

O ensino de geometria representa um desafio para o professor em exercício bem como para o futuro professor de matemática, tendo em vista a omissão dessa área na educação básica e a consequente falta de domínio por parte dos alunos acerca de conceitos básicos. Dessa forma, é preciso que o professor busque um caminho de intervenção que atraia a atenção do aluno e que possibilite a visualização de figuras geométricas, de suas propriedades e de relações entre elas.

Em consideração ao mundo atual, é possível perceber o impacto das novas tecnologias. Dessa forma, ter domínio de sua utilização dessas tecnologias é uma competência que se exige do futuro professor. Ter uma visão crítica das novas tecnologias, saber das potencialidades e das fragilidades na inserção delas na prática docente abrirá um caminho para o ensino de conteúdos matemáticos na educação básica.

Quando se fala em ensino de geometria, é possível citar vários aplicativos que têm por intuito a facilitação de sua aprendizagem. Podem-se citar entre eles o Winplot, Poly, Cinderella, Régua e Compasso, Cabri Géomètre e o GeoGebra. Este último, criado pelo matemático austríaco Markus Hohenwarter, é um aplicativo de matemática dinâmica que reúne em um único pacote conceitos de geometria, álgebra, planilha de cálculo, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos. Esse aplicativo é livre e gratuito, além de ser possível utilizá-lo em *smartphones*. Por livre, entende-se a possibilidade de o usuário, não só utilizar, mas também copiar, distribuir, modificar ou aperfeiçoar o aplicativo; por gratuito, a possibilidade de obtê-lo e usá-lo sem custos.

O escopo geral deste trabalho é propor a utilização do GeoGebra como um caminho para promover a aprendizagem de áreas de figuras planas. Para ilustrar as potencialidades desse aplicativo, é descrita uma experiência feita com o seu auxílio no ensino de áreas de figuras planas em uma turma do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor José Borges de Carvalho, situada na cidade de Alagoa Nova no estado da Paraíba. A experiência aqui apresentada foi possível devido ao Programa de Residência Pedagógica, desenvolvido e financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), no subprojeto de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), o qual tem por um dos objetivos a incorporação de novas tecnologias na prática docente.

Para a realização da experiência, foi verificada a possibilidade de os alunos instalarem o aplicativo em seus celulares e feita a seleção de atividades a serem

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, luanascoelhos@gmail.com;

² Graduada pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, fabricia.ufcg@gmail.com;

³ Orientadora: Doutora em Educação e professora titular da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB; katiamedeirosuepb@gmail.com.

resolvidas com a utilização dele. As atividades consistiam em 3 questões: as duas primeiras, sob o título de Atividades Introdutórias, tinham por finalidade a familiarização do aluno com o aplicativo; a última questão, chamada Atividade Orientada, tinha por propósito o cálculo da área do círculo.

Com o objetivo de fazer análise da experiência, foi feito um questionário ao qual os alunos deveriam responder com o máximo de sinceridade possível. Pela análise dos dados, pode-se perceber que a geometria é uma área na qual muitos sentem dificuldades e da qual alguns não gostam. Sobre a experiência deles com o GeoGebra, a despeito dos impedimentos expressos por muitos, o aplicativo foi considerado interessante e útil.

Dessa forma, nota-se que um recurso tecnológico atual pode despertar interesse e também pode ajudar na aprendizagem de geometria.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A realização da atividade deu-se nos dias 29 de agosto e 2 de setembro de 2019. Foi feita na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor José Borges de Carvalho na turma “C” do segundo ano do ensino médio. No primeiro dia de realização, estavam presentes 20 dos 22 alunos matriculados, com idades entre 16 e 18 anos, inclusive. Já no segundo dia estavam presentes 15 alunos. A escola está situada na cidade de Alagoa Nova – PB e é umas das escolas-campo do Programa de Residência Pedagógica na Universidade Estadual da Paraíba.

Inicialmente, a atividade foi pensada com a intenção de ser aplicada em uma única aula. No entanto, foi necessária mais uma aula para a conclusão da atividade. Devido à indisponibilidade do projetor na escola, lançou-se mão da televisão, que foi conectada ao notebook. Dessa maneira, foi possível que os alunos visualizassem as explicações das questões no GeoGebra.

Posteriormente, foi entregue aos alunos duas folhas de papel com as questões propostas, retiradas da dissertação de mestrado de Ferreira (2016), as quais tinham um espaço disponível para respostas. A primeira questão demandava a construção de um triângulo no GeoGebra e continha dois itens para reflexão. O primeiro item pedia para o aluno definir retângulo a partir da experiência com o aplicativo, já o segundo perguntava quais figuras é possível obter a partir do retângulo construído. A segunda questão solicitava a construção de um quadrado e também continha dois itens. O primeiro item perguntava o que mudou na construção do quadrado em relação ao retângulo. O segundo item, por seu turno, perguntava se era possível obter outras figuras a partir do quadrado. A terceira questão tratava-se de uma situação que envolvia a área do círculo, além de solicitar ao aluno a identificação da relação entre o raio e a área.

Antes de dar início à resolução das questões, foi feita uma apresentação, por intermédio de slides, sobre o GeoGebra de forma aos alunos entenderem do que se tratava e quem o criou, além de obterem conhecimentos de prêmios recebidos pela criação do aplicativo. Após isso, foi retomado o conceito de área, já visto anteriormente por meio de aulas expositivas. Depois de explicado o conceito de área, passou-se à resolução das questões.

DESENVOLVIMENTO

De acordo com Lorenzato (1995), existe uma omissão do ensino da geometria no Brasil. Ele diz que as causas são inúmeras, porém duas delas atuam de forma direta: a falta de

domínio dos conteúdos por parte do professor e o impacto do livro didático nas escolas. Quanto à primeira causa, pode-se dizer que o professor encontra-se em um dilema: ensinar geometria sem ter domínio do assunto ou não ensinar. Em consideração à segunda causa, nota-se que os livros didáticos não apresentam uma geometria atraente, apenas um conjunto de definições, propriedades, axiomas e teoremas desconexos com a realidade. Ademais, geralmente a geometria só é apresentada nos capítulos finais dos livros e pelo fato de os professores se orientarem por estes, termina que muitas vezes essa área da matemática não é abordada.

No que se refere ao uso de tecnologias, os PCNEM (2000) autorizam dizer que elas exigem um novo rumo do ensino de matemática no sentido de formar pessoas que saibam se reconhecer e se orientar no mundo em movimento. Dessa forma, é mister o professor de matemática ter domínio dos recursos tecnológicos disponíveis e também apresentá-los aos alunos com o intuito de facilitar a aprendizagem destes, além de desenvolver uma aprendizagem autônoma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na resolução das questões, ocorreu algo inesperado, pois, ao pedir para os alunos construírem o retângulo, percebeu-se que eles não se atentaram ao fato de que era para seguir os procedimentos apresentados. Após um curto intervalo de tempo, alguns alunos afirmaram que haviam conseguido. Então ao serem interrogados se a figura de fato era um retângulo, eles não sabiam explicar com clareza. Então foi dito a eles que verificassem se os ângulos são retos por meio da ferramenta disponível no GeoGebra. À construção, seguiam-se duas perguntas para reflexão. A primeira pergunta pedia para o aluno definir retângulo a partir da experiência obtida na sua construção. Notou-se que os alunos não souberam escrever a definição de modo formal, mas a maioria mencionou ângulos retos. Alguns alunos excluíram o quadrado da definição de retângulo, apesar de ter-se dado muita ênfase, nas aulas expositivas, ao fato de o quadrado ser um caso particular de retângulo. Já a segunda, perguntava se era possível a obtenção de outras figuras a partir do retângulo construído e, em caso afirmativo, era para explicitá-las.

Foi possível notar que os alunos conseguiram construir o retângulo, pois eles haviam colocado os vértices nas retas paralelas aos eixos coordenados. Então na próxima questão, que pedia a construção do quadrado, pedimos que eles desativassem a exibição dos eixos e das malhas. Depois de constatar que todos os alunos desativaram os eixos e as malhas, pedimos para eles tentarem construir um quadrado. Para essa segunda questão não estavam descritos os procedimentos, estes estavam apenas nos slides da apresentação.

A terceira questão envolvia a área do círculo e foi realizada no segundo dia. Esse assunto ainda não tinha sido abordado com eles nas aulas expositivas, mas foi possível notar que alguns alunos já conheciam a fórmula de obtenção da área. O enunciado da questão era o que segue:

Paulo teve um sonho estranho. No sonho de Paulo, havia uma cidade em forma de círculo. Do centro da cidade até sua fronteira havia 4,5 km e bem no centro da cidade se formou um enorme buraco que também tinha a forma de um círculo que possuía 1 km de raio. No sonho, o raio do buraco crescia 1 km a cada 1 hora, mas quando o buraco havia crescido durante 4 horas, Paulo acordou. Então ele resolveu retratar o sonho no GeoGebra seguindo os passos a seguir: [...] (FERREIRA, 2016, p. 176).

Foi perceptível que os alunos acharam muito “absurda” a contextualização dessa questão. O primeiro item dessa atividade pedia para o aluno retratar o sonho de Paulo seguindo os passos descritos e depois calcular a área da cidade e do buraco quando o seletor do Controle Deslizante for igual a 1. O segundo item demandava o cálculo da área do buraco no tamanho máximo e da área da cidade não atingida. Essa atividade foi feita de forma orientada, porém alguns alunos, os que responderam rapidamente às questões anteriores, fizeram-na de forma autônoma. Contudo, estes apresentaram embaraços devido à ferramenta Controle Deslizante, mas, depois de orientados, conseguiram fazer a construção do círculo. Pela análise dos dados, notou-se que os 15 alunos responderam corretamente a essa questão. No entanto, todos os alunos sentiram dificuldades na resolução do terceiro item, que demandava o estabelecimento da relação entre a medida do raio e área de um círculo.

Para interpretação da experiência, foi elaborado um questionário que compreendia seis perguntas. Os 20 alunos que realizaram as atividades com o GeoGebra responderam ao questionário. As seis perguntas eram as seguintes:

1. Durante a sua formação escolar, você considera que teve acesso a muitos conteúdos de geometria? () Sim () Não
2. Você sentiu dificuldades ao estudar geometria? Se sim, quais foram?
3. Do seu ponto de vista, quais recursos iriam ajudar você a entender melhor os conceitos de geometria?
4. Você já conhecia o GeoGebra? () Sim () Não
5. O que você achou de utilizar o GeoGebra? Você sentiu dificuldades ao utilizá-lo? Se sentiu dificuldades, diga quais foram.
6. Você considera importante a utilização de novas tecnologias nas aulas de matemática? Explique.

Quanto à primeira pergunta, 3 alunos responderam *não*. Essa pergunta foi elaborada tendo como subjacente a ideia da omissão da geometria nas escolas, mas considerando a sua progressiva inserção, com o fito de verificar a percepção dos alunos acerca desse fato.

Em consideração à segunda pergunta, 12 alunos responderam *sim*, 2 alunos responderam *não* e 5 disseram que sentiram um pouco de dificuldade. Ao responder essa pergunta, o aluno restante não deixou claro se sentiu dificuldades e apresentou a seguinte resposta: “Na matemática, eu prefiro a álgebra mas geometria também é essencial então me sinto sempre numa ‘obrigação’ e isso torna difícil (*sic*)”.

Em relação à terceira pergunta, um dos alunos que respondeu *não* à segunda pergunta disse que o recurso que iria ajudá-lo era a utilização de tecnologias. Já o outro disse: “Não tive dificuldades, sempre consegui entender bem através do professor e do livro”. O aluno que não deixou claro se sentiu dificuldades, ao responder a essa pergunta, escreveu: “Mais explicações, a explicação e a repetição é o que me ajudam a entender os conceitos”. Para essa pergunta, 8 alunos mencionaram tecnologias (ou aplicativos) como recurso para ajudá-los a entender melhor os conceitos de geometria. Outras respostas que apareceram foram: prestar mais atenção, aulas mais participativas, aulas práticas, aulas de reforço, aulas mais teóricas, mais atividades que envolvam a geometria, entre outras similares a estas. Um dos 3 alunos que respondeu *não* à primeira pergunta escreveu: “uma maior parte da aula destinada a geometria”. Porém, foi perceptível que dois alunos desejavam que não tivessem aulas de geometria. Um deles escreveu: “em meu ponto de vista os recursos que foram usados ta bom (*sic*). Mas o melhor mesmo seria não estudar geometria”. O outro escreveu: “Não estudar

geometria, pois álgebra é muito mais legal. Usar outros recursos para que ficasse o melhor entendimento, não só aulas normais, usar aplicativos por exemplo”.

Quanto à quarta pergunta, apenas um aluno disse que já conhecia o GeoGebra. E como respostas à primeira parte da quinta pergunta, surgiram: legal, foi bom, muito interessante, razoável, uma coisa bem complicada, complicado mas divertido, nada de mais entre outras. Um aluno disse que o GeoGebra o ajudou a entender melhor os desenhos. Em relação a dificuldades de utilização, 4 alunos afirmaram que não as sentiram. Alguns alunos não deixaram claro se sentiram dificuldades e a maioria disse que sentiram muitas dificuldades. Algumas dificuldades citadas foram: achar as ferramentas para fazer as construções, fazer a medição dos ângulos, fazer um círculo, fazer as construções sem as malhas e os eixos etc. Um aluno disse que o GeoGebra é um aplicativo com muitas informações e isso o tornava complicado.

Por fim, relativamente à sexta e última pergunta, todos os 20 alunos disseram que é importante a utilização de novas tecnologias nas aulas de matemática. Alguns não apresentaram justificativas, mas a maioria dos que justificaram disse que as novas tecnologias ajudam a entender melhor o assunto, facilitam a aprendizagem e ajudam o aluno a se empolgar. O aluno que, na segunda questão, não deixou claro se sentiu dificuldades escreveu o seguinte em relação a essa última pergunta: “Com certeza, pelos motivos citados na questão anterior. Mas acima de tudo não devemos desconsiderar a importância das aulas expositivas que já temos.” Em relação aos motivos citados na questão anterior, o aluno apresentou a seguinte resposta: “O cotidiano escolar acaba sendo muitas vezes monótono, e a utilização de recursos diferentes torna o aprendizado mais divertido, o geogebra me proporcionou uma aprendizagem divertida e fácil (*sic*)”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ter havido alguns imprevistos durante a realização da atividade, foi perceptível as potencialidades do uso do GeoGebra. É compreensível as dificuldades que os alunos tiveram ao utilizá-lo, sendo que este foi o primeiro contato de 19 dos 20 alunos com o aplicativo. Entretanto, o recurso foi considerado útil e interessante pela maioria deles.

No que toca à formação de professores, a experiência foi de muita relevância, tendo em vista a oportunidade de se permitir utilizar um recurso de ensino ao qual os alunos não estão acostumados na escola. Em relação às dificuldades dos alunos, pode-se dizer que a atividade sugerida necessitasse de uma aula introdutória apenas com apresentação detalhada do GeoGebra e de suas ferramentas, que são diversas, fato observado por muitos alunos.

Desse modo, a atividade aqui apresentada pode ser melhor planejada e aperfeiçoada a fim de superar as dificuldades externadas pelos alunos bem como ajudá-los em sua aprendizagem em geometria.

Palavras-chave: Áreas de figuras geométricas planas; GeoGebra; Geometria; Ensino de Matemática; Novas Tecnologias.

Agradecimentos: Agradecemos à CAPES, no âmbito do Programa Residência Pedagógica, EDITAL PROGRAD/UEPB/002/2018, no subprojeto *A Reflexão sobre a Teoria e a Prática como Estratégia de Aprendizagem para Ensinar Matemática no Estágio Supervisionado*, da UEPB, campus de Campina Grande-PB, orientado pelos professores doutores Kátia Maria de Medeiros e Aníbal de Menezes Maciel.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

FERREIRA, Esmênia Furtado Parreira. **A integração das tecnologias digitais ao ensino e aprendizagem de geometria no ensino fundamental – anos finais: uma proposta com foco no estudo de perímetro e área de figuras geométricas planas.** Juiz de Fora – MG, 2016. (Dissertação de Mestrado).

LORENZATO, Sérgio Aparecido. Por que não ensinar Geometria? *In: A Educação Matemática em Revista*. Blumenau: SBEM, ano III, n. 4, 1995, p.3-13.