

O USO DO GEOGEBRA NA SALA DE APOIO À APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

THE USE OF GEOGEBRA IN THE HALL OF SUPPORT FOR MATHEMATICAL LEARNING

EL USO DE GEOGEBRA EN LA SALA DE APOYO AL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Antonio Pereira dos Santos Filho

Mestrando em Desenvolvimento de Tecnologias, Instituto de Tecnologia para o
Desenvolvimento – Lactec. E-mail: toninhofilho@yahoo.com.br

Ana Paula de Andrade Janz Elias

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR,
Professora – Uninter. E-mail: ana.el@uninter.com

Ana Paula Oening

Doutora em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná – UFPR,
Professora - Mestrado Profissional em Desenvolvimento de Tecnologia (Lactec) e
Centro Universitário Autônomo do Brasil (UniBrasil). E-mail: ana.oening@lactec.org.br

Débora Cintia Marcilio

Doutora em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná – UFPR,
Professora na Faculdades Integradas do Brasil (UNIBRASIL) e Institutos Lactec.
E-mail: debora@lactec.org.br

RESUMO

Este artigo relata algumas atividades desenvolvidas com estudantes do 6º ano na sala de apoio à aprendizagem de Matemática de um Colégio Estadual de Curitiba. Tem por objetivo analisar o desenvolvimento do pensamento geométrico por meio da aprendizagem sobre as formas geométricas planas e espaciais com o uso do *Software* GeoGebra, bem como se essa ferramenta pode auxiliar nas aulas de Geometria. É uma pesquisa qualitativa - com um estudo de caso - que analisa as possibilidades ofertadas pelo *Software* para os estudantes que apresentem dificuldades na aprendizagem de Matemática. Pôde-se observar grande aceitação por parte dos estudantes, os quais se mostraram interessados na aprendizagem. Foram participativos e relataram terem gostado das atividades com o uso do GeoGebra, uma vez que o aplicativo possibilitou a construção de polígonos, visualização de formas geométricas espaciais e comparações.

Palavras-chave: GeoGebra; Geometria; Matemática; Sala de Apoio à Aprendizagem.

Abstract

This article reports some of the activities developed with the students of the 6th grade of the Mathematics learning support room of a State College of Curitiba. Its objective is to analyze the development of geometric thinking by means of learning about geometrical and spatial forms with the use of GeoGebra Software, as well as this tool can assist in Geometry classes. It is a qualitative research - with a case study - that analyzes the possibilities offered by the Software for students who present difficulties in learning Mathematics. It was possible to observe great acceptance on the part of the students, who showed themselves interested in the learning. They were participative and reported having enjoyed the activities with the use of GeoGebra, since, the application made possible the construction of polygons, visualization of spatial geometric forms and comparisons.

Keywords: GeoGebra; Geometry; Mathematics; Learning Support Room.

RESUMEN

El presente artículo relata algunas actividades desarrolladas con estudiantes del 6º año en la sala de apoyo al aprendizaje de la Matemática en un Colegio Estadual de Curitiba. Tiene por objetivo analizar el desarrollo del pensamiento geométrico por medio del aprendizaje sobre las formas geométricas planas y espaciales con el uso del *Software* GeoGebra, y también como esa herramienta puede auxiliar en las clases de Geometría. Es una pesquisa cualitativa - con un estudio de caso - que analiza las posibilidades ofrecidas por el *Software* para los estudiantes que presentan dificultades en el aprendizaje de la Matemática. Se pudo observar una gran aceptación por parte de los estudiantes, quienes se mostraron interesados en el aprendizaje, fueron participativos y relataron que les gustaron las actividades con el uso del GeoGebra, una vez que el aplicativo posibilitó la construcción de polígonos, la visualización de formas geométricas espaciales y comparaciones.

Palabras chave: GeoGebra; Geometría; Matemática; Sala de Apoyo al Aprendizaje.

INTRODUÇÃO

Nas Salas de Apoio à Aprendizagem (SAA), uma das preocupações dos professores é utilizar atividades diferenciadas, que possam auxiliar os estudantes na assimilação de conteúdos que não foram compreendidos dentro do espaço da sala de aula. A criação e autorização da SAA estão regulamentadas na Resolução Secretarial nº 2772/2011 e Instrução

nº 05/2017 que compreende: critérios para abertura, funcionamento, atributos técnicos, atribuições do professor e ação pedagógica com objetivo de trabalhar as dificuldades de aprendizagem em matemática (PARANÁ, 2017).

No âmbito nacional, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação estabelece:

Art. 12º - Os estabelecimentos de ensino, respeitadas as normas comuns e as do seu sistema de ensino, terão a incumbência de: V - prover meios para a recuperação dos estudantes de menor rendimento. E ainda, a corresponsabilidade dos educadores mediante Art. 13. Os docentes incumbir-se-ão de: IV - estabelecer estratégias de recuperação para os estudantes de menor rendimento (BRASIL, 1996, p. 5-6).

Estender o tempo de escolaridade, minimizar as dificuldades de aprendizagem e proteger o direito dos estudantes de receber uma educação de qualidade, são premissas que orientam as abordagens utilizadas nas Salas de Apoio à Aprendizagem (ANGELO, 2015).

Dentre os conteúdos matemáticos que podem ser abordados no espaço SAA está a Geometria. Para o ensino fundamental, a Geometria é um ramo da matemática que aborda espaços, formas planas, espaciais e suas respectivas características (SENA; DORNELES; 2013). Apesar da importância desse conteúdo, em alguns contextos, é abordado somente no final do ano letivo. Outra situação, é a apresentação fragmentada da Geometria em alguns livros didáticos utilizados nas escolas de educação básica.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o estudo da Geometria desenvolve o pensamento geométrico do estudante.

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada o mundo em que vive. O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os estudantes costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p.51).

É possível perceber que o tipo de pensamento citado no PCN também pode ser desenvolvido a partir da visualização, da aplicação das propriedades e também pela construção das relações. Neste sentido, as atividades realizadas neste trabalho procuram atender a esses objetivos.

Uma das maneiras de abordar os conteúdos de Geometria é mediante a utilização do *software* GeoGebra, o qual possibilita o trabalho de diferentes conteúdos de forma dinâmica, através de simulações e animações – o que torna as aulas mais atrativas. E ainda, as atividades desenvolvidas com esse tipo de ferramenta podem proporcionar a interação e cooperação entre os próprios estudantes. Nascimento (2012), ao escrever sobre o GeoGebra, comenta:

Criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um *software* gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário). O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si. (NASCIMENTO, 2012, p.128).

Assim, a possibilidade de utilização deste *software* é grande, inclusive nas SAA. O atendimento na SAA em Matemática busca participação efetiva e traz uma nova oportunidade para os estudantes que não assimilaram os conhecimentos necessários para continuidade e progressão nos estudos (PARANÁ, 2017). Neste espaço, durante as atividades realizadas pelo aluno, o acompanhamento e mediação do professor pode ser individual ou coletiva. O uso do GeoGebra de forma personalizada tem potencial de contribuir na resolução de diferentes atividades, e ainda, pode fornecer efetivo significado em relação ao conteúdo de Geometria.

Vale salientar que a utilização do *software* GeoGebra pode acontecer a partir de aplicativos para *smartphones*, bem como a partir de computadores tradicionais. O uso destas ferramentas pode auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, de tal maneira que o estudo se torne mais efetivo. Os computadores, os *smartphones* e outras tecnologias digitais já estão inseridas na sociedade e conforme citam Elias, Motta e Kalinke

(2018, p.02) “se faz necessária a utilização das tecnologias digitais (TD) dentro dos espaços escolares, pois, o estudante já está imerso em ambientes com estas tecnologias”.

Contudo, para inseri-las no ensino é preciso repensar as ações dos professores, as possibilidades de inserção dentro das instituições escolares quanto à disponibilidade dos equipamentos, o alcance da Internet e à adaptação do uso dessas novas tecnologias no contexto de cada escola. É perceptível que “o uso das TD sem planejamento e objetivos pedagógicos, promove apenas uma alternância entre ferramentas, ou seja, do quadro para o computador, e os procedimentos e metodologias continuam descontextualizados” (ELIAS; MOTTA; KALINKE, 2018, p.02).

Destarte, o professor tem a possibilidade de realizar mudanças em suas práticas educativas, e, como a tecnologia digital e a disponibilidade de recursos tecnológicos estão cada vez mais presentes na atualidade – o emprego dessas ferramentas se torna forte aliado nos processos de ensino e aprendizagem. Utilizar-se destes recursos é promover mudança na própria educação, pois é possível perceber que o computador pode auxiliar a construção de conceitos e os *softwares* podem contribuir para a compreensão. Segundo Borba e Penteado (2016, p.13), a escola deve proporcionar ao aluno o conhecimento básico em relação a estas tecnologias: “O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo uma “alfabetização tecnológica”.

De acordo com Brito (2001), cabe aos professores propiciar situações motivadoras, desafiadoras e interessantes. Atitudes positivas devem ser metas do professor que, além do compromisso com o conhecimento, também deve promover o desenvolvimento de uma postura autônoma por parte dos estudantes, bem como a pré-disposição para estudar. Neste viés é válido preparar o aluno por meio de atividades interativas, com material concreto manipulativo, simulação e busca por compreensão dos conceitos abstratos.

Para desenvolvimento desta pesquisa, o trabalho foi desenvolvido na SAA com foco no estudo da Geometria plana, visualização de figuras geométricas tridimensionais e construções de desenhos: polígonos e círculos.

Sala de Apoio à Aprendizagem de Matemática

De acordo com PARANÁ (2011, p.2), “as Salas de Apoio à Aprendizagem fazem parte do programa de atividades curriculares complementares e, portanto, devem funcionar em contraturno escolar”.

Dentre os objetivos, importante destacar que a Sala de Apoio à Aprendizagem é uma ação pedagógica para enfrentamento das dificuldades de aprendizagem dos estudantes matriculados nos anos finais do ensino fundamental, no que se refere aos conteúdos básicos das disciplinas trabalhadas nos anos anteriores àquele em que os estudantes se encontram matriculados (PARANÁ, 2017).

O livro de Orientações Pedagógicas - Matemática, da Secretaria de Estado da Educação, PARANÁ (2005, p.9) se dirige aos professores da Sala de Apoio: “Assim sendo, acredita-se que, ao fazer parte do programa Sala de Apoio cada professor estará empenhado na busca de todos os meios e recursos para contribuir nessa tarefa de ensinar a ler, escrever e calcular”.

O GeoGebra

De acordo com Nascimento (2012), o GeoGebra é um *software* educacional matemático, de acesso livre, utilizado em diversos níveis do ensino e aprendizagem e que pode ser utilizado especialmente no trabalho com a Geometria, Álgebra e Cálculo. Foi desenvolvido como parte da formação universitária (Ciência da Computação Aplicada ao Ensino da Matemática), por Markus Hohenwarter, com foco em aprender e ensinar matemática dentro de sala de aula. Apresenta recursos tradicionais como pontos e retas e também possibilita a inserção de equações e coordenadas (HOHENWARTER, 2009).

O GeoGebra possui ferramentas dinâmicas, permite construir figuras geométricas; criar novas ferramentas (macro-construções) e adicioná-las na barra de menu; permite que os arquivos sejam facilmente compartilhados em outros programas e também possui interface de fácil manuseio.

Metodologia

Esta pesquisa tem um viés qualitativo, visto que o desenvolvimento do trabalho durante a coleta dos dados foi mais importante que os resultados obtidos (GODOY, 1995). As atividades propostas continham uma sequência didática relacionada com alguns conteúdos básicos de Geometria como: ponto, reta, perímetro, área, segmento, polígonos, círculo, unidades de medida de comprimento e de área, planificação de sólidos e figuras tridimensionais.

Com intuito pedagógico de superação frente aos obstáculos nos processos de aprendizagem da Geometria, as aulas ocorreram a partir de uma necessidade constatada pelos professores de matemática da escola na qual a pesquisa foi desenvolvida. Este fato contribuiu para a SAA utilizar, no reforço em Geometria, o *software* GeoGebra. A escola pertence à rede estadual de ensino do Paraná e fica situada na cidade de Curitiba. Os sujeitos desta pesquisa foram estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, em um total de 26 alunos.

Para cumprir os objetivos, no início foram apresentadas figuras geométricas por meio de imagens impressas e, posteriormente, foram distribuídas atividades de colorir e preenchimento de cruzadinhas. Em outro momento, houve a visualização de vídeos com imagens de formas geométricas encontradas na natureza e por último, atividades com o uso do *software* GeoGebra.

Para os estudantes que participaram deste projeto na SAA de Matemática, foi preciso levar em consideração a necessidade de um tempo adicional para a realização das atividades, bem como o acompanhamento individual direcionado ao processo de aprendizagem.

Vale salientar que a utilização do GeoGebra foi considerada por reconhecer que o *software*, bem como as demais tecnologias digitais são ferramentas que têm efetivo potencial para auxiliar os estudantes no processo de construção do conhecimento. É possível identificar, nos Parâmetros Curriculares Nacionais, a utilização da tecnologia nos processos

de ensino e aprendizagem da Matemática.

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais. (BRASIL, 1998, p.46).

O trabalho desenvolvido na SAA iniciou com 16 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, sendo que, posteriormente, esse número foi aumentado para 26 estudantes e isso exigiu pequena adaptação no planejamento.

Adicionalmente, foram realizadas investigações sobre os conhecimentos prévios que os estudantes tinham. Para isto, foi apresentado material impresso contendo oito formas geométricas - entre elas polígonos e círculos. Após, se solicitou aos participantes da pesquisa que observassem as características de cada figura e citassem os nomes. A partir dessa investigação foi elaborada a sequência das atividades desenvolvidas ao longo desta pesquisa.

Ficou perceptível que para a aprendizagem ter significado existe uma necessidade de se apoiar em conhecimentos que o indivíduo já possui anteriormente. Segundo Buchweitz:

Portanto, a aprendizagem significativa caracteriza-se por uma interação entre a estrutura conceitual (conceitos e relações) existentes na mente do indivíduo e as novas informações ou conceitos que estão sendo objetos de atenção em atividades de ensino e aprendizagem ou outro processo educativo qualquer.
(BUCHWEITZ, 2016, p. 2)

Destarte, as atividades foram divididas em duas etapas com a finalidade de agregar conhecimento e significância à aprendizagem, devido ao fato de que elas se complementavam na sequência que foram elaboradas. Cada etapa foi trabalhada em aulas com duração de uma hora, no período da manhã, nos meses de maio e junho de 2018, sendo a primeira

etapa composta de três aulas para trabalho dos conceitos geométricos, e a segunda etapa composta de cinco aulas em laboratório para familiarização e uso do *software* GeoGebra. Os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, desta escola estadual, demonstraram dificuldades em sala de aula na compreensão dos conteúdos matemáticos, especificamente Geometria, e por este motivo, participaram desta pesquisa por indicação do professor regente e autorização da direção.

1ª Etapa

Para reforçar os conceitos, na primeira aula foi entregue aos estudantes igual número de atividades impressas, contendo formas geométricas planas e espaciais para que identificassem os polígonos pela quantidade de lados e também pelas características das figuras espaciais. Após essa atividade, para montagem, foi entregue a cada aluno a planificação de três formas geométricas. Primeiro, num trabalho individual, os estudantes pintaram as figuras planificadas, recortaram e depois montaram com a mediação do professor.

Na segunda aula foi entregue para cada aluno uma cruzadinha para que preenchessem com os nomes das figuras geométricas com base nas suas características. Para isto, podiam realizar pesquisa na Internet de forma individual, coletiva ou, se necessário, solicitar ajuda do professor.

Na terceira aula - com apoio *software PowerPoint* - foram apresentadas aos estudantes imagens e vídeos de figuras geométricas, os quais puderam verificar que é possível encontrar formas geométricas planas e espaciais em diferentes lugares do cotidiano, ressaltando especial importância na Geometria e Arquitetura. Nesta aula foram discutidas as características das figuras, nome de cada uma e isso proporcionou interatividade entre o professor e os alunos.

2ª Etapa

Nesta etapa foi utilizado o *software* GeoGebra para construção de polígonos regu-

lares. Antes de utilizar o *software*, o professor pesquisador apresentou aos estudantes as noções básicas do GeoGebra.

No laboratório de informática foram realizadas as seguintes atividades com apoio do *software* GeoGebra: construção de polígonos regulares; construção de polígonos irregulares; movimentação e pintura de polígonos; alteração na espessura dos lados dos polígonos; desenho de círculos; verificação de que quanto maior a quantidade de lados do polígono mais ele se aproxima de um círculo; desenho de um quadrado e um pentágono destacando as diagonais; cálculo de área do quadrado e do retângulo; cálculo do perímetro do hexágono irregular; visualização de figuras tridimensionais.

A primeira aula no laboratório contou com a participação de 16 estudantes que construíram figuras geométricas e fizeram desenhos usando círculos e polígonos mais usuais: círculo, quadrado, retângulo e triângulo. Os estudantes tiveram acompanhamento individual do pesquisador para a realização das atividades propostas. Nas aulas seguintes ingressaram mais 10 estudantes na SAA de Matemática, totalizando 26 estudantes, que receberam os materiais das aulas anteriores e por este motivo passaram a trabalhar em dois grupos. Para não atrapalhar as atividades que já estavam em andamento, houve necessidade de adaptar a estratégia de ensino. Com isso, foram permitidos jogos computacionais para um grupo de estudantes durante 30 minutos, intercalando igual período com o outro grupo dentro da mesma aula. Os jogos computacionais não dependiam do acompanhamento, afim de que o professor pudesse auxiliar um grupo por vez.

Na segunda aula no laboratório, com a ajuda do pesquisador, e troca de experiência entre os estudantes, foi solicitado que desenhassem um quadrado, um pentágono e que encontrassem as diagonais desses polígonos. Depois fizeram outros desenhos usando círculos e animações.

Na terceira aula no laboratório se solicitou aos estudantes: selecionar a opção exibir malha quadrada; desenhar um quadrado e um retângulo; verificar quantos quadrados pintados cobriam a área desenhada de cada figura e escolher a opção área na barra de ferramentas para verificar a resposta.

Na quarta aula no laboratório, as atividades propostas foram: desenhar um hexá-

gono irregular na malha quadrada; verificar a medida de cada lado do polígono; selecionar a opção comprimento na barra de ferramentas; somar as medidas de comprimento dos lados e selecionar a opção perímetro para verificação da resposta.

Na quinta e última aula no laboratório com o uso do GeoGebra, foi realizada somente a visualização e animação de algumas figuras tridimensionais construídas pelos estudantes: poliedros, prismas, pirâmides, cilindros e esferas. Foi também possível visualizar a planificação do cubo.

A seguir, apresentam-se os resultados e discussões relacionados com as etapas propostas.

Resultados e discussão

Para as atividades realizadas em duas etapas houve aceitação, interação e participação. Foi possível aos estudantes: identificar os nomes de vários polígonos, conceituar área e perímetro e fazer animações com poliedros, prismas, pirâmides e corpos redondos. O uso do GeoGebra na SAA facilitou a aprendizagem em relação à Geometria, pois possibilitou simular no computador formas cuja compreensão não estava acontecendo de maneira mais efetiva nas aulas normais.

A sala de informática era bem organizada e todos os computadores apresentaram bom funcionamento.

Na primeira atividade realizada, uma investigação quanto ao conhecimento sobre os nomes das figuras geométricas mais comuns, participaram 16 estudantes que responderam conforme Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – NOME DAS FIGURAS GEOMÉTRICAS MAIS COMUNS

Figura	Número de estudantes que acertaram
Círculo	14
Retângulo	13
Pentágono	05
Triângulo	15
Losango	08

Quadrado	14
Trapézio	01
Hexágono	08

A SAA de Matemática desta Escola Estadual apresenta alta rotatividade de estudantes. No dia da finalização das atividades, onde os participantes responderam um questionário, vários estudantes já haviam sido liberados das aulas de apoio. Por fim, responderam o questionário 11 estudantes, os quais descreveram como foi a aprendizagem com o uso do *software* GeoGebra, conforme Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Aprendizagem com o uso do Geogebra

Perguntas	Respostas
1. Você gostou de fazer as atividades usando o GeoGebra?	Nove estudantes responderam sim e dois estudantes responderam não.
2. O que você mais gostou de desenhar no GeoGebra?	Dois estudantes responderam o losango, dois estudantes responderam o eneágono, dois responderam o decágono, um aluno respondeu o pentágono, um aluno respondeu o triângulo, um aluno respondeu o quadrado, um aluno respondeu o hexágono e um aluno respondeu que gostou de desenhar o cone.
3. Quais figuras você desenhou?	A maioria respondeu triângulo, círculo, quadrado, retângulo, losango, paralelogramo, trapézio, hexágono, pentágono. Somente três estudantes responderam; eneágono, decágono e heptágono.
4. Você teve alguma dificuldade?	Oito estudantes responderam que não tiveram dificuldades e três responderam que tiveram um pouco.
5. O que você aprendeu com os desenhos no GeoGebra?	Sete estudantes responderam que aprenderam as formas geométricas. Quatro estudantes responderam que aprenderam os lados e os vértices.
6. Pelo que observou no desenho do colega, ele conseguiu fazer as atividades?	Cinco estudantes responderam que o desenho ficou bonito e o colega não teve dificuldade, um aluno não respondeu nada, um respondeu que o desenho ficou mais ou menos, um aluno respondeu que o colega não teve dificuldade e três estudantes responderam que o desenho ficou feio, mas o colega não teve dificuldade.
7. As visualizações das figuras geométricas tridimensionais foram interessantes?	Todos escreveram que foi legal e um escreveu que foi maravilhoso.

Mediante as atividades propostas para as aulas de reforço, constatou-se boa recuperação dos conteúdos de Geometria, sendo a atratividade do GeoGebra um aliado na aquisição do conhecimento.

Por ser uma atividade que permite as mais variadas trocas de experiências, as au-

las de reforço produzem resultados positivos sob a ótica de ensino e aprendizagem, pois proporciona aos estudantes novos horizontes, planejamento, envolvimento e dedicação ao processo educacional como um todo. A construção do saber coletivo e individualizado se faz presente em todas as etapas do processo e o ganho com aprendizagem se torna significativo na sala de reforço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento das atividades, os estudantes visualizaram a Geometria no dia a dia e perceberam a riqueza de informações. Ao identificar formas geométricas em objetos reais, puderam assimilar os conhecimentos, além de compreender os processos dos desenhos de polígonos regulares e irregulares.

Durante a utilização do *software* GeoGebra, nas aulas de apoio à aprendizagem de matemática, foram propostas atividades seguindo uma sequência didática específica e relacionada aos conteúdos básicos de Geometria. Pela visualização e animação, o GeoGebra auxiliou na representação, exploração e investigação das figuras espaciais e também possibilitou a construção de desenhos de figuras geométricas planas.

As propostas de uso do GeoGebra colocaram os estudantes em posição de articuladores da própria aprendizagem, pois ao interagir com o *software* precisaram executar comandos. Ao executar comandos, foi possível observar que alguns estudantes utilizaram conceitos já estudados. Quando não se lembravam dos conceitos recorriam aos colegas e, neste momento, se evidenciou um ambiente de interação e colaboração mútua. Essa forma de ensino, além de proporcionar interações também permite que o aluno reflita sobre suas próprias ações.

As aulas de reforço com o uso do GeoGebra tornaram-se referencial na escola objeto desse estudo, pois apresentaram resultados a ponto de os professores relatarem a recuperação dos conteúdos e a melhora nas aulas de Matemática. A participação dos estudantes foi satisfatória. Poucos não estavam acostumados com computador, alguns tiveram dificuldades de pesquisar na Internet, mas todos tiveram auxílio do professor.

Dentro do contexto das aulas de matemática, continuar o projeto desta pesquisa, pode contribuir para um melhor processo de aprendizado dos conteúdos de Geometria, também para os demais estudantes matriculados no 6º ano do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

ANGELO, C. M. P. **Mediações colaborativas e pedagógicas na sala de apoio à aprendizagem de língua portuguesa**. Tese (Doutorado em Letras) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática** / Marcelo de Carvalho Borba, Mirian Godoy Penteado. - 5ª ed.; 2ª reimp. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016. Disponível em: https://play.google.com/books/reader?id=zwPGDQAAQBAJ&printsec=frontcover&output=reader&hl=pt_BR&pg=GBS.PT9. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Casa Civil, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-50-a-80-series>. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base**. – Brasília, DF: Inep, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-50-a-80-series>. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRITO, Márcia Regina F. **Psicologia da educação matemática**. Teoria e Pesquisa. Florianópolis: Insular, 2001.

BUCHWEITZ, Bernardo. Aprendizagem significativa: ideias de estudantes concluintes de curso superior. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 133-141, 2016.

ELIAS, A.P.A.J; MOTTA, M.S.; KALINKE, M.A. construção de objetos de aprendizagem para a educação básica por meio de um curso sobre o scratch para estudantes de licenciaturas. **Revista Renote Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n.2, p. 1-11, 2018.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n.2, p. 57-63, 1995.

HOHENWARTER, M. H.; HOHENWARTER, J. **Ajuda GeoGebra - Manual Oficial da Versão 3.2**. 2009. Disponível em: <https://app.GeoGebra.org/help/docuPT.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2019.

PARANÁ, **Orientações pedagógicas, matemática: sala de apoio à aprendizagem / Paraná**. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Departamento de Ensino Fundamental. – Curitiba: SEED – Pr., 2005. – 130p. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/cadernos_pedagogicos/caderno_mat1_vol1.pdf. Acesso em: 19 fev. 2019.

_____. Secretaria de Estado da Educação – SUED/SEED. **Instrução nº 007 de 04 de julho de 2011**. Critérios para a abertura da demanda de horas-aula, do suprimento e das atribuições dos profissionais das Salas de Apoio à Aprendizagem do Ensino Fundamental, da Rede Pública Estadual de Educação. Legislação do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.educacao.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=310>. Acesso em: 19 fev.

2019.

_____. Secretaria de Estado da Educação – SUED/SEED. **Instrução nº 05 de 27 de janeiro de 2017**. Autorização de Salas de Apoio à Aprendizagem para as (os) estudantes matriculadas (os) nos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, das instituições de ensino da rede pública estadual. Legislação do Estado do Paraná. Disponível em: <<http://www.educacao.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=310>>. Acesso em: 19 fev. 2019.

SENA, R. M.; DORNELES, B. V. Ensino de Geometria: Rumos da pesquisa (1991-2011) Teaching Geometry: Research Directions (1991-2011). **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 8, n. 1, p. 138-155, 2013.

NASCIMENTO, Eimard GA do. Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola. **XII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da Unifor**, v. 8457, p. 2012, 1808

Artigo submetido em: 25/04/2019

Parecer em: 20/07/2019

Aprovado em: 03/08/2019