

Aprendizagem virtual durante a pandemia: aprendendo a ensinar geometria com o GeoGebra

Virtual learning during the pandemic: learning to teach geometry with GeoGebra

Eliete Alves de Lima¹
Salette Maria Chalub Bandeira²

Resumo

O texto objetiva relatar uma formação continuada de duas professoras em busca de aprimoramento profissional para ensinar geometria, de forma remota aos seus estudantes, a partir da formação SBEM³ “GEOMETRIA: Ensinando e Visualizando no GeoGebra App”. Nesse contexto, as autoras fizeram a formação coordenada e aplicada por quatro professores do Grupo de Pesquisa GEPETICEM da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, ocorrida no período de 28/08 a 13/11/2021, com uma carga horária de 30h, com dez semanas de estudo. No decorrer, construíram atividades com o uso do GeoGebra e, apresentaram-na aos professores cursistas e licenciandos. Ao final do curso formação SBEM, no encontro virtual, apresentou-se um plano de aula de como ensinar transformações de figuras com o uso do GeoGebra. E, ao mesmo tempo, construíram possibilidades de Ensinar Geometria com o GeoGebra, relacionando-a com o cotidiano, além de poder contribuir com a formação dos futuros professores para as emergências e necessidades do século XXI.

Palavras-chave: Formação de professores. Geometria. GeoGebra. Pandemia da COVID-19. Tecnologias Digitais.

Abstract

The text aims to report the continuing education of two teachers in search of professional improvement to teach geometry remotely to their students, based on the SBEM training “GEOMETRY: Teaching and Visualizing in the GeoGebra App”. In this context, the authors did the training coordinated and applied by four professors from the GEPETICEM Research Group of the Federal Rural University of Rio de Janeiro, which took place from 08/28 to 11/13/2021, with a workload of 30 hours, with ten weeks of study. In the course, they built activities with the use of GeoGebra and, presented it to the course teachers and licentiate. At the end of the SBEM training course, in the virtual meeting, a lesson plan was presented on how to teach figure transformations using GeoGebra. And, at the same time, they built possibilities of Teaching Geometry with GeoGebra, relating it to everyday life, in addition to being able to contribute to the training of future teachers for the emergencies and needs of the 21st century.

Keywords: Teacher Training. Geometry. GeoGebra. COVID-19 Pandemic. Digital Technologies.

¹ Discente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM/UFAC; Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esportes do Acre/ SEE – AC, Rio Branco, Acre. E-mail: elietelimaac@gmail.com.

² Docente permanente e orientadora do MPECIM/UFAC. E-mail: salete.bandeira@ufac.br.

³ Edital SBEM-DNE 01/2020 – Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM oferta para os professores sócios.

Introdução

Com a pandemia da COVID-19, professores de todo o Brasil, precisaram se adequar, ou melhor, se transformar para conseguir ensinar Matemática no cenário pandêmico, desde os Anos Iniciais até o Ensino Superior. Aliado a esse contexto e preocupada em possibilitar formações aos seus professores sócios, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, divulgou o Edital SBEM-DNE 01/2020 em que os professores sócios poderiam apresentar propostas formativas nas modalidades presencial, *online* ou semipresencial, cujo público alvo seriam os professores da Educação Infantil e Séries Iniciais. (SBEM-DNE, 2020).

Dentre as propostas apresentadas e disponibilizadas no *site* da sbem.org.br, foram homologadas dezesseis delas, das quais quatro propostas discorrem sobre a unidade temática de Geometria para os Anos iniciais⁴. Dessa forma, nos reportaremos ao plano de ação homologado, número 6, com título “GEOMETRIA: Ensinando e Visualizando no GeoGebra App”, na modalidade *online*, especificamente da modalidade *google meet* e *google classroom*, com o objetivo de “utilizar o GeoGebra App no smartphone para a formação continuada de professores [...] no intuito de contribuir para o desenvolvimento profissional por meio de reflexões que permitam a utilização de práticas inovadoras com as tecnologias digitais no ensino de Geometria”. (SILVA et al., 2020, p. 1).

A formação ocorreu para professores sócios da SBEM, no período de 28/08 a 13/11/2021, com uma carga horária de 30h, das quais 12 horas *online* e 18 horas de atividades *offline* - no *google Sala de Aula (Classroom)*, em dez semanas de estudo, disponibilizou 20 vagas. Diante do curso de formação e com a intencionalidade de construir ações formativas, em um Curso de Licenciatura em Matemática, buscou-se refletir: como possibilitar uma formação aos licenciandos de Matemática no tocante ao ensino de Geometria, em tempos de pandemia da COVID-19, com o uso do GeoGebra e, com construções de atividades e lições para serem respondidas em aulas síncronas?

Em busca de criar essas possibilidades de ensinar e, também aprender nesse cenário, e elucidar o nosso problema acima mencionado, as seções seguintes irão discorrer sobre necessidades formativas: curso SBEM e licenciatura em Matemática; as geometrias para a vida, considerações finais e referências.

⁴ Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/formacao/ed-infantil-e-anos-iniciais>. Acesso em: 28 mar. 2022.

Necessidades formativas: Curso Formação SBEM e a Licenciatura em Matemática

Devido a doença COVID- 19, causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 e conforme Decreto nº 5.465, de 16 de março de 2020, do governador do Estado do Acre (ACRE, 2020), no dia 17 de março de 2020, as aulas no Estado do Acre foram paralisadas. Assim, as autoras buscaram formações para aprender a ensinar conteúdos de matemática com o uso da tecnologia de forma remota.

No entanto, em busca das necessidades formativas para atuar com o uso de tecnologias em aulas remotas com licenciandos de Matemática, destacam Mishira e Koehler (2006) que é preciso conectar três tipos de conhecimentos: pedagógico, conteúdo disciplinar e tecnológico. Como nos remete Lorenzato “ninguém ensina o que não conhece”. (LORENZATO, 2010, p. 5).

No Curso formação da SBEM, as atividades formativas foram referentes a conceitos geométricos, por meio do GeoGebraApp no smartphone. Para isso, foi necessário ter uma conta de *e-mail*, no *Gmail*, para acesso à plataforma Google Sala de Aula. Os encontros síncronos obrigatórios, ocorreram aos sábados (de 9h às 11h), de forma *online* por meio do *Google Meet* e foram gravados e disponibilizados no AVA do Curso⁵. As atividades assíncronas estavam organizadas no google Sala de Aula (*Classroom*) e como meio de agilizar a comunicação entre os participantes, foi criado um grupo de *WhatsApp*.

O primeiro encontro ocorreu de maneira síncrona. Foi o momento da equipe executora, composta por Alexander Pires da Silva (coordenador), Cristiano de Souza Brito, Darling Domingos Arquieres e Gabriel dos Santos Muniz, se apresentarem ao grupo de professores, apresentar o cronograma do Curso e cada professor se apresentou e falou das suas práticas e expectativas para com o curso. Assim, na semana 1, conhecemos a plataforma e o cronograma do Curso e logo após, postamos a nossa apresentação (tutorial de apresentação). Nos momentos assíncronos tivemos a oportunidade de nos deleitarmos com a leitura de sete textos que, fazemos reflexões de forma individual e coletiva, no google Sala de Aula, e assim discutíamos nos encontros síncronos.

Na *semana 2* trabalhamos o primeiro texto com tema: “Por que ensinar Geometria?” (ARAÚJO, 1994), esse texto faz uma cronologia da história da humanidade que envolve a

⁵ Fonte: <https://classroom.google.com/u/0/w/MTEzMTIxNTk2ODUz/t/all>, 13 Fer. 2022.

construção do conhecimento matemático, em particular a Geometria, que está presente, seja na construção civil, na arte e ao nosso redor.

Na *semana 3*, foi trabalhado o texto: “A Comunicação e a Interpretação do Espaço por Crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: algumas considerações” (CURI; MARIANO, 2015), e tem como foco análises de atividades realizadas com crianças em sala de aula, na qual observaram no próprio espaço a localização e a movimentação, com desenhos que representavam o âmbito escolar e seu entorno e com a utilização de vocabulário apropriado às da espacialidade e uso da lateralidade ao indicarem à direita ou esquerda de um ponto de referência utilizado no percurso.

Já nas *semanas 4 e 5*, estudamos os textos: “Visualização em sala de aula: revelando descobertas de estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental” (SETTIMY; BAIRRAL, 2019) que retrata a importância de estimular cinco pontos do aluno com a utilização dos verbos: manipular, estruturar, reconhecer e construir, e através destes trabalhar a geometria. E o outro relacionado ao tema de: “Geometria nos Anos Iniciais: Uma proposta de ensino-aprendizagem usando Geometria Dinâmica” (HEINEN; BASSO, 2015), que tem como foco uma pesquisa sobre a forma de trabalhar a geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mostrando que a geometria está presente em nosso cotidiano e nas diversas formas e que podemos fazer relação com o dia a dia para ter uma melhor compreensão.

Na *semana 6* trabalhamos com o texto: “A Simetria nas Aulas de Matemática: uma proposta investigativa” (LOPES; ALVES; FERREIRA, 2015), que aborda a didática com o uso da simetria nas aulas de matemática envolvendo sugestões de atividades através de sequência didática e utilização de materiais acessíveis e possíveis de serem trabalhados em turmas que tenham uma grande quantidade de estudantes. Além disso, mostrou que a Etnomatemática, perdura ao longo da história e que os padrões simétricos estão relacionados ao momento histórico e cultural.

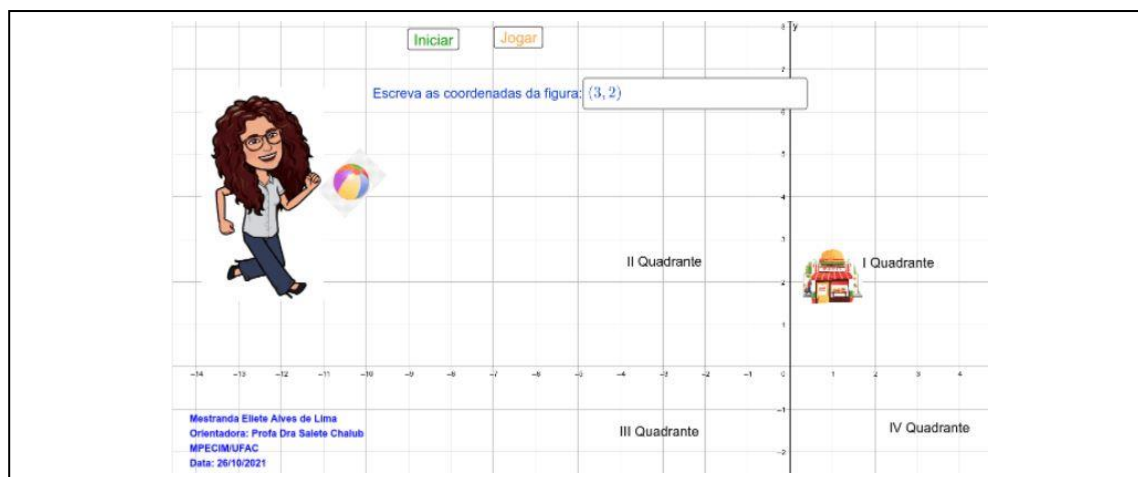
Em seguida, na *semana 7*, o texto indicado foi: “Transformações isométricas com manipulações em tela” (Assis, 2017), tem como análise as tarefas realizadas com estudantes de Ensino Médio e tem como proposta a utilização do software GeoGebra, com os usos das ferramentas transformações isométricas para tablets, com apresentação de tarefas. A primeira tarefa está direcionada para a utilização da ferramenta ‘reflexão’, a segunda, para a ‘rotação’, a terceira para a ferramenta ‘translação’ e a quarta tem como objetivo ‘elaborar estratégias para o deslocamento de um polígono no plano com utilização das transformações isométricas’.

O último texto, na *semana 8*, intitulado: “Pantógrafos Virtuais e Cultura Visual na Exploração do Conceito de Homotetia com Alunos do Ensino Fundamental” (IZAR, 2014), esse artigo foi elaborado através de uma pesquisa de mestrado e análises de atividades com a exploração de pantógrafos virtuais de uma proposição e tem como abordagem a homotetia com aplicativos dinâmicos articulados a elementos da cultura visual. Assim, a homotetia foi selecionada como conteúdo norteador para a elaboração de escala gráfica e projeções cônicas. Essa pesquisa foi desenvolvida com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio.

A *semana 9*, foi assíncrona, dedicada à produção da atividade final, com a construção de um plano de aulas com algum tema da geometria trabalhado no curso com uso do GeoGebraApp. A *semana 10*, destinada à reposição das tarefas não concluídas. Na *semana 11*, no dia 06 de novembro a apresentação do trabalho final (síncrono) e de forma assíncrona, foi realizada a avaliação do curso de formação.

Conforme íamos nos apropriando com o uso do aplicativo e os conceitos abordados nos textos das semanas, fomos planejando e explorando esses conceitos para a apresentação da atividade em forma de sequência didática no último encontro síncrono, vide a Figura 1 e realizadas com os licenciandos.

Figura 1 – Jogo desenvolvido para explorar a importância de se localizar no mundo.



Fonte: Elaboração das Autoras, 2021. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/medqhr3p>.

Na apresentação da atividade final, feita em dupla, pelas autoras do texto, conseguimos construir um jogo no GeoGebra intitulado de: “a importância de se localizar

no mundo⁶”, com o objetivo de conectar a geometria com elementos de uma cidade (praça, igreja, padaria, supermercado, escola e lanchonete). Importante destacar que em situações reais para encontrarmos um endereço (Situação 1: Se estamos em uma rua e procuramos a casa de alguém – precisamos de uma única informação, o número da casa – propriedade de figuras unidimensionais; Situação 2: Se estamos em um bairro e precisamos chegar a uma casa – duas informações são necessárias, o nome da rua e o número da casa – figuras bidimensionais e Situação 3: Agora a pessoa mora em um apartamento – nesse caso precisamos de três informações – o nome da rua, o número do prédio e o número do apartamento – figuras tridimensionais). Existem aplicativos que nos auxiliam também a se localizar e muito utilizado para encontrarmos endereços, dentre eles o Maps. (TOLEDO; TOLEDO, 1997). Com base nisso, no jogo construído e apresentado na Figura 1, estamos considerando a situação 2, ou seja, para localizar os elementos do bairro, precisamos de informação bidimensionais – representados no jogo no plano cartesiano (x, y) .

Ainda mais, nosso objetivo era conhecer os conceitos de plano cartesiano, par ordenado, eixos das abscissas e ordenadas, origem do plano, representação de pontos no plano, os quadrantes, como comunicar a localização do objeto que aparece e escrever o par de forma correta, para que a bola (através do botão iniciar) acertasse o alvo. Além do conhecimento do conteúdo disciplinar que se desejava explorar na aula, também foi necessário o conhecimento da tecnologia, ou seja, como construir esse jogo com os seus elementos e animações desejados? Outro aspecto, foi refletir em como ensinar com o uso desse jogo e mediar essa situação para que ocorresse a aprendizagem. (MISHIRA KOEHLER; 2006).

Para a construção da atividade, foi necessário aprender a construir botões no GeoGebra, inserir figuras como o *bitmoji* da Professora, da bola e dos locais que a bola precisa acertar, tais como, igreja, padaria, lanchonete e outros. Caso se escreva o par ordenado corretamente e clicar no botão jogar, a bola se movimentará conforme a escrita do par ordenado, e caminha em direção ao local do par ordenado escrito. Se acertar o alvo “local que aparece” aparecerá o texto “**ihuuu você acertou**”, caso contrário “**você errou tente de novo**”. As cores como aparecem no jogo⁷.

Logo, percebemos a importância desse curso na exploração de conceitos da

⁶ Adaptado de Atividade no GeoGebra Luiz C. M. Aquino, 6 ago. 2016. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/t87h8w8c>. Acesso em: 15 out. 2021.

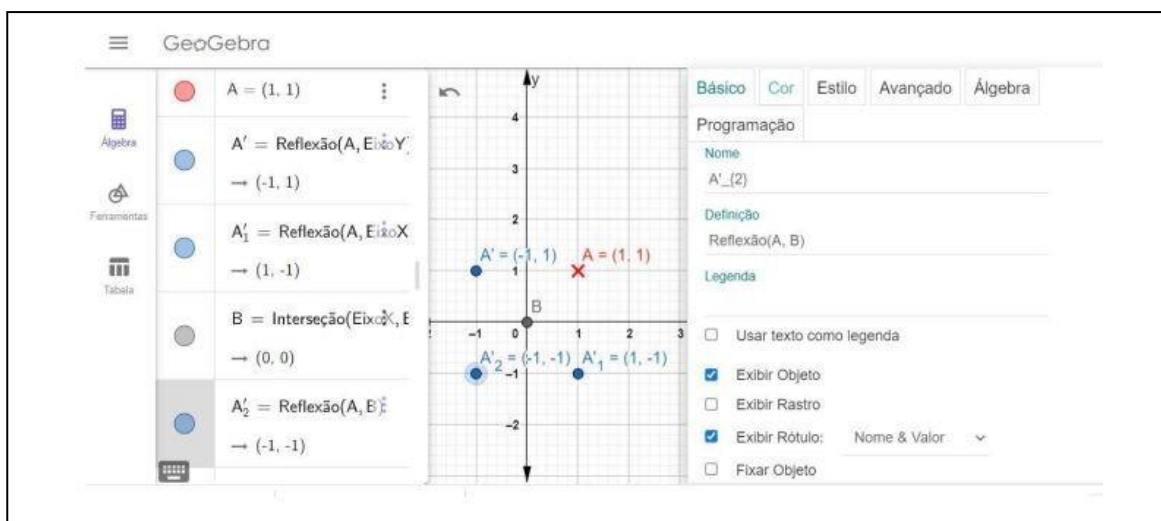
⁷ O texto na cor verde – representa a escrita correta do par ordenado (a bola acerta o alvo), e na cor vermelha a escrita está errada (a bola não acerta o alvo).

Geometria e a sua importância para a nossa vida, nos textos apresentados, bem como na exploração do *GeoGebraApp*, apresentando e nos fazendo colocar a mão na massa nas atividades propostas, tanto no *Google Sala de Aula*, como nas *lives* de sábado.

Na continuidade, exploramos os conceitos de geometria da transformação: reflexão em torno de um ponto e reflexão em torno de uma reta e investigar os conceitos matemáticos envolvidos nas construções de simetria de reflexão com pontos, polígonos e figuras de animais. Os conceitos de simetrias, construídos na Figura 2, funcionam tanto para polígonos, como para imagens.

Exploramos a ferramenta de transformação no *GeoGebraApp*, com simetrias: de reflexão (em relação a reta, a ponto. Eixos - das abscissas e das ordenadas), de rotação, translação de uma figura (*bitmoji* ou polígono) por um vetor, homotetia (tanto no uso do celular, como do computador), bem como jogos desenvolvidos no GeoGebra. Vejamos algumas dessas atividades, na Figura 2, com destaque a simetria de reflexão do Ponto A, em relação aos eixos x e y e ao Ponto B (0,0) na origem.

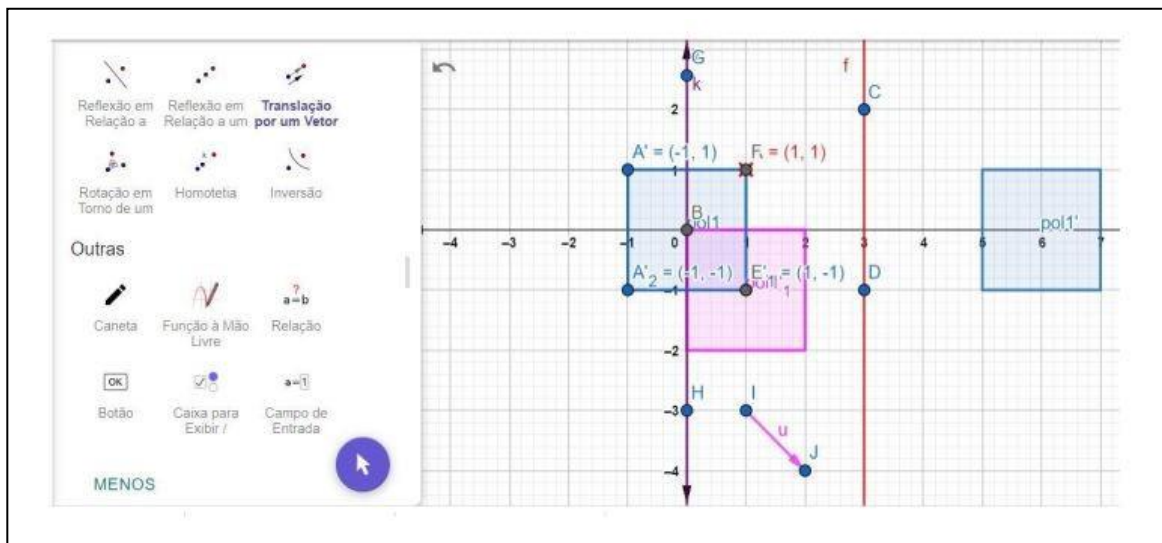
Figura 2 – Simetria de Reflexão do Ponto A, em relação aos eixos x e y e ao Ponto B (0,0) na origem.



Fonte: Elaboração das Autoras, 2021.

Na Figura 3, exploramos a simetria de reflexão em relação ao polígono regular quadrado e a reta f e simetria de translação de um polígono pol 1 por um vetor u.

Figura 3 – Simetria de Reflexão do Polígono pol1 em relação a reta f e simetria de translação de um polígono pol 1 por um vetor u.



Fonte: Elaboração das Autoras, 2021.

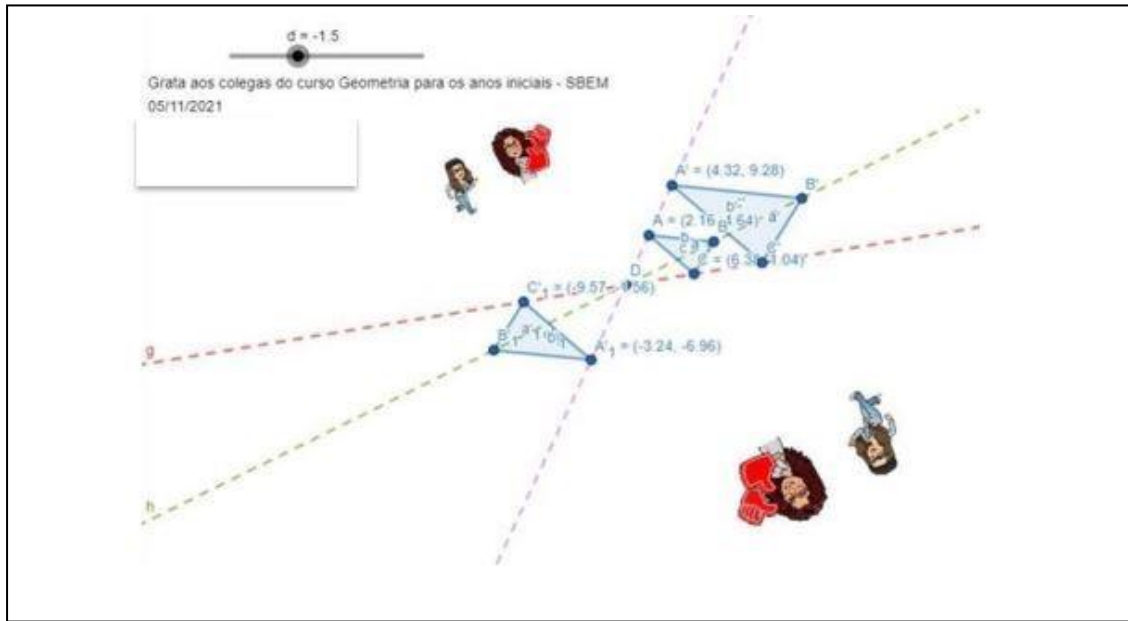
No GeoGebra podemos obter imagens refletidas (figuras 2 e 3) utilizando as ferramentas Reflexão em Relação a uma Reta ou Reflexão em Relação a um Ponto. Com uma das ferramentas selecionadas, clica-se na figura a qual deseja obter a imagem refletida e clica-se na reta (ou ponto). Outra forma de obter a imagem refletida de uma figura e digitando-se comandos na Entrada. Para isso, utiliza-se uma das seguintes sintaxes: Reflexão(<Objeto>,<Ponto>) Reflexão(<Objeto>, <Reta>).

Dessa forma, estamos apresentando o chamado conhecimento tecnológico do conteúdo disciplinar – TCK, é o conhecimento sobre a maneira “pela qual a tecnologia e conteúdo estão reciprocamente relacionados. [...] os professores necessitam conhecer não apenas a matéria que eles ensinam, mas também alterar a maneira como o assunto pode ser ensinado por meio da aplicação da tecnologia” (MISHIRA; KOEHLER, 2006, p. 1028). Compreendemos que o professor deve refletir com os licenciandos de como o assunto, nesse caso de geometria, pode ser melhor ensinado com o uso das tecnologias e, chamamos a atenção para as potencialidades e animações do GeoGebra.

Na Figura 4, exploramos a homotetia de polígonos e figuras com o *GeoGebraApp* e, esclarecemos que esses assuntos são abordados na coleção de Pataro e Balestri (2018), livro do Plano Nacional do Livro didático - PNLD, adotado nas escolas do nosso Estado, desde o ano de 2020. Essa coleção nos interessa, pois conversa com as tecnologias como o GeoGebra para o Ensino de Matemática e, em especial explora a unidade temática de

Geometria, do 6º ano ao 9º ano, dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Além de passear pelas tendências da Educação Matemática, tais como: Resolução de problemas, Etnomatemática, Modelagem, Tecnologias, Educação Inclusiva.

Figura 4 – Homotetia de polígonos e figuras.



Fonte: Elaboração das Autoras, 2021.

Note que em relação a origem O , trabalhamos a homotetia, com os *bitmoji*, bem como com o triângulo, ou seja, ampliamos e reduzimos as ilustrações. O assunto de homotetia na coleção de Pataro e Balestri (2018, p. 180) é explorado no capítulo 8 - semelhança, dessa coleção, no 9º ano. Apontamos que a Geometria não aparece mais apenas no final do livro, como na década de 1990 (BRASIL, 1998). Ainda explora em suas atividades o uso do GeoGebra, na seção Explorando Tecnologias, com a finalidade de complementar o que foi estudado no capítulo. Também apresenta outro instrumento que possibilita a ampliação e a redução das figuras, conhecido como pantógrafo, atividade explorada no curso SBEM, no texto de Izar (2014).

Em algumas *lives* de sábado, apresentamos de forma individual e também em duplas/trios nossas descobertas nas tarefas propostas pelo professor coordenador e professores colaboradores, deixadas no AVA ao longo das semanas.

Desse modo, o que aprendíamos no decorrer da semana do curso aplicávamos nas aulas da disciplina de *Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Matemática I*, componente curricular do Curso de Licenciatura em Matemática de uma

Universidade Federal da Região Norte do Brasil. Planejamos todas as atividades para serem aplicadas nos Anos Finais do Ensino Fundamental, conforme a ementa da referida disciplina. Salienta-se que essa disciplina, faz parte da Recente Estrutura Curricular e foi ofertada pela primeira vez, no Ano de 2021, de forma *online* devido a Pandemia da Covid-19.

As aulas síncronas com os licenciandos ocorriam às sextas feiras, de forma remota, com o *Google Meet*, eram gravadas com o consentimento de todos os licenciandos e professoras pesquisadoras, e disponibilizadas no AVA google Sala de aula da disciplina. Dessa forma, apresentamos nas figuras de 1 a 4, algumas das atividades desenvolvidas durante o Curso Formação SBEM geometria, desenvolvida pelas autoras e colocadas em prática com a turma de Licenciatura em Matemática do 5º período de uma Instituição Federal de Ensino Superior. Na seção seguinte apresentamos as Geometrias apresentadas por Toledo e Toledo (1997), a topologia, a geometria projetiva e a geometria Euclidiana ou métrica, e como podemos explorar cada uma delas com o GeoGebra.

Geometrias para vida: o livro didático e as atividades e lições com o GeoGebra

Investigar o livro didático⁸ de Matemática adotado na escola estadual de educação básica, frente a unidade temática de geometria e as possíveis tecnologias digitais utilizadas, para embasar o planejamento das sequências didáticas pela pesquisadora e licenciandos, nos possibilitou pensar numa Matemática viva, ou seja, numa Geometria presente na natureza, na arte, na arquitetura, nas pinturas de uma cultura, nos animais, dentre outros. Dessa forma, tomamos como base para nossas aulas a utilização da coleção de Pataro e Balestri (2018), cujo manual do professor acompanha um CD. A coleção está organizada em quatro volumes (6º, 7º, 8º e 9º anos) em que os conteúdos estão estruturados em capítulos e organizados em tópicos e subtópicos, correspondendo às habilidades, aos objetos de conhecimentos e às competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Assim, fizemos uma análise de cada volume dessa coleção e percebemos que possuem capítulos que contemplam conteúdos de Geometria. O capítulo 1 do livro do 6º ano, aborda figuras geométricas espaciais, as quais podemos encontrar essas formas construídas pelo homem e até mesmo essas características pode-se observar na natureza, vide a Figura 5.

⁸ PATARO, P.M.; BALESTRI, R. Coleção Matemática Essencial. Ensino Fundamental Anos Finais (6º ao 9º). 1. Ed. São Paulo: Scipione, 2018. PNL D 2020, 2021, 2022, 2023.

Figura 5 - Representações de figuras geométricas espaciais no cotidiano.



Fonte: Pataro e Balestri (2018).

E, no capítulo 9 enfatiza o conteúdo localização e pares ordenados. Para expor esse conteúdo foi utilizado o sistema de satélite que localiza pontos específicos para realizar a segurança no decorrer do deslocamento de uma aeronave de um lugar para outro e o próprio assento do avião para exemplificar localização. Também para demonstrar os pares ordenados utilizou-se no *desktop do notebook*, o *GeoGebra* com a janela de visualização com a representação do plano cartesiano, uma malha quadriculada composta por dois eixos, um vertical e outro horizontal e a representação de um quadrado, seus vértices A, B, C e D, cuja representação da área na cor amarela e lados com sete unidades de medidas.

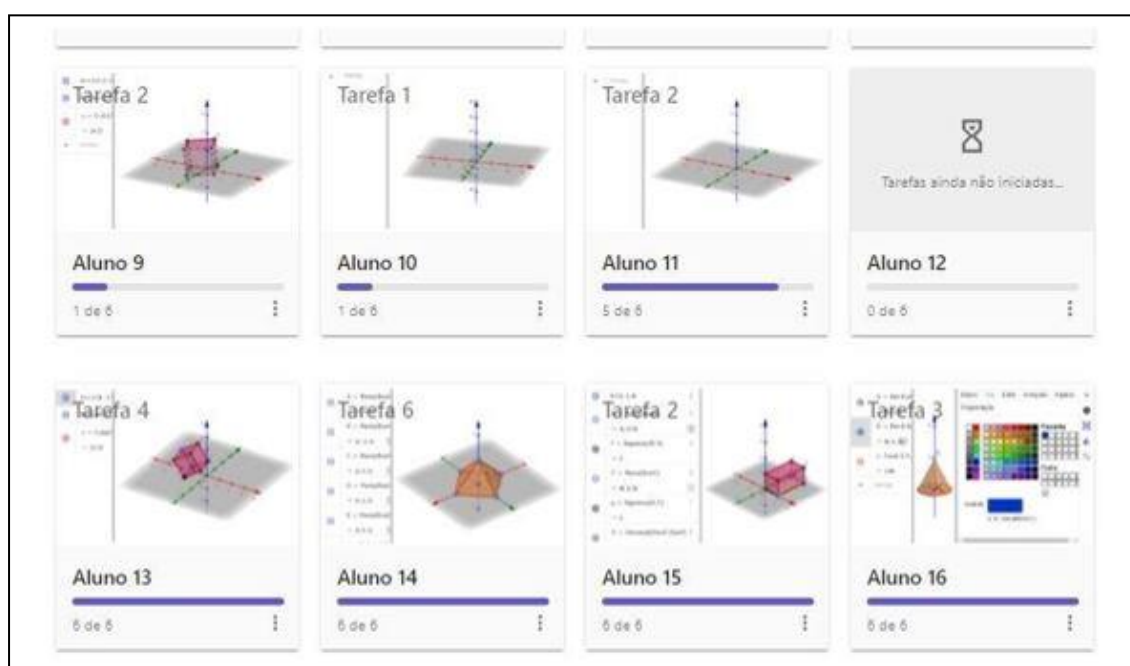
Já no volume do 7º ano, o capítulo 11 trata da Simetria e transformação de figuras, e para termos a ideia de simetria de reflexão foram utilizados vários elementos da natureza para percebermos que a matemática está em nosso dia a dia, sejam em plantas, animais, obras de arte e outros objetos. Para reconhecermos e construirmos conceitos de simetrias: translação, rotação e reflexão, podemos usar *softwares* de geometria, conforme indica a obra, o aplicativo *GeoGebra*.

No volume do 8º ano, o conteúdo abordado é transformação de figuras que se encontra no capítulo 5, que inicia exemplificando o objeto espelho que utilizamos para refletir nossa imagem, mas também existem os próprios da natureza, que são os espelhos d'água, que refletem a paisagem. Como representações de simetria de reflexão numa folha (elementos da natureza), eixo de simetria, bem como exemplos de simetria de rotação em figuras geométricas e translação de uma figura. Logo, o volume do 9º ano destaca as figuras

geométricas espaciais, retomando esse conteúdo já visto no 6º ano, porém aborda de forma mais aprofundada. Apresenta ainda figuras geométricas com representações em perspectiva e o outro conteúdo que nos interessa que essa série expõe é homotetia (redução e ampliação), que podemos usar o *software* GeoGebra para expor uma atividade.

Portanto, desenvolvemos com os licenciandos a atividade similar à Figura 5, de forma síncrona, com o uso do GeoGebra, com atividades e lições, cujos resultados na Figura 6, com suas descobertas.

Figura 6 – Espaço de sala de aula virtual (GeoGebra classroom).



Fonte: <https://www.geogebra.org/classroom/gdcbccqc>.

Considerações Finais

Através da formação continuada realizada pela SBEM, foi possível aprender a manipular o aplicativo do GeoGebra (tanto no computador, como no smartphone) e planejar atividades de ensino de conceitos científicos, dentre eles simetrias e transformações de figuras, explorando esses conhecimentos com o grupo de professores matriculados no curso de forma síncrona e, também assíncrona.

O aprendizado está sendo refletido com estudantes de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre no âmbito das disciplinas de Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Matemática, ocorrendo no primeiro semestre de 2022, ainda

de forma remota. Destaca-se que através dessa formação as autoras estão planejando atividades de simetrias de reflexão, rotação, translação e homotetia com o uso do GeoGebra presentes nos livros didáticos dos anos Finais do Ensino Fundamental.

Portanto, está sendo possível iniciar um trabalho na Licenciatura em Matemática com construções de atividades e lições com o uso do GeoGebra e, ainda construir uma formação na Licenciatura para acompanhar os desafios do século XXI. Para as autoras ampliou-se o olhar para as pesquisas no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC, com possibilidades de produtos educacionais que possam contribuir com os professores da Educação Básica.

Referências

ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação Cultura e Esportes. Decreto nº 5.465, de 16 de março de 2020, estabelece as seguintes medidas temporárias a serem adotadas pelas unidades escolares, setores administrativos e núcleos de educação da Secretaria de Estado de Educação Cultura e Esportes e dá outras providências. Acre, 2020.

ARAÚJO, M. A. S. Porque ensinar geometria nas séries iniciais de 1º grau. **Educação Matemática Em Revista**, (3),12-16. 1994. Consultado em 12 fev. 2022. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/1322>.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental/Secretaria de Educação Especial. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações curriculares - Estratégias para Educação de alunos com Necessidades Educacionais Especiais**. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998.

CURI, E.; MARIANO, S. F. **A Comunicação e a Interpretação do Espaço por Crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Algumas Considerações** (Cap 8, p. 167-191). Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. 2015. Consultado em jan. 2022. Disponível em <http://www.sbembrasil.org.br/ebook/ebook.pdf>.

HEINEN, L.; BASSO, M. V. A. **Geometria nos Anos Iniciais: Uma proposta de ensino-aprendizagem usando Geometria Dinâmica**. 2015. Consultado em 14 fev. 2022. <http://hdl.handle.net/10183/134112>.

IZAR, S. B. **Pantógrafos Virtuais e Cultura Visual na Exploração do Conceito de Homotetia com Alunos do Ensino Fundamental**. 2014. Consultado em 10 fev. 2022. Disponível em <https://silo.tips/download/pantografos-virtuais-e-cultura-visual-na-exploracao-do-conceito-de-homotetia-com>.

LOPES, L.S.; ALVES, G. L. P.; FERREIRA, A. L. A. A Simetria nas Aulas de Matemática: uma proposta investigativa. **Educ. Real**. [online]. 2015, vol.40, n.2, pp.549-572. ISSN 0100-3143. <https://doi.org/10.1590/2175-623646015>.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, 108 (6), 1017-1054. 2006. Recuperado em 01 março, 2017, de <https://pdfs.semanticscholar.org/977d/8f707ca1882e093c4ab9cb7ff0515cd944f5.pdf>

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. **Edital SBEM-DNE 01/2020** - Formação Continuada em serviço para Professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental - Programa - SBEM - FormAção. 2020. Disponível em: < http://www.sbembrasil.org.br/files/edital_dne_0120.pdf>. Acesso em 10 jan. 2022.

SETTIMY, T. F. O.; BAIRRAL, M. A. Visualização em Sala de Aula: Revelando Descobertas de Estudantes do Sexto Ano do Ensino Fundamental. **Journal Internacional de Estudos em Educação Matemática**.12 (3), pp. 258-267. 2019. Consultado em 11 fev. 2022. Disponível em <https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/7265>

SILVA, A. P. da; BRITO, C. de S.; ARQUIERES, D. D.; MUNIZ, G. dos S. Plano de Ação FormAção nº 06 do Edital SBEM-DNE 01/2020. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/formacao/ed-infantil-e-anos-iniciais>. Acesso em: 28 mar. 2022.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. **Didática da Matemática**: como dois e dois – a construção da matemática. São Paulo: FTD, 1997.