

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM GEOMETRIA PLANA POR MEIO DE
CONSTRUÇÃO DE PLANTA BAIXA NO GEOGEBRA¹
SIGNIFICANT LEARNING IN PLANE GEOMETRY THROUGH FLOOR PLANTS
CONSTRUCTION IN GEOGEBRA**

Gelson Berlatto Moreira²

Lucas Vanini³

RESUMO

A partir de dificuldades presentes nos processos de ensino e de aprendizagem de geometria plana e as fragilidades nessa área da matemática presente em diversas pesquisas, apresenta-se um estudo de sequência didática proposta à alunos da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública. O trabalho envolveu o *software* de geometria dinâmica GeoGebra na exploração de tópicos matemáticos presentes no estudo, construção e exploração de Plantas Baixas. Coletando dados de conhecimentos prévios dos alunos no assunto e levando-os em consideração durante todo o estudo, a sequência foi desenvolvida objetivando a promoção de aprendizagens significativas aliadas à contextualização de conceitos antes distantes de aplicação real por parte dos estudantes. Analisando resultados de forma reflexiva, baseada nos aspectos da pesquisa qualitativa, foi possível perceber a gradual fixação e significação de conceitos ao passo que os mesmos eram necessários durante os problemas propostos. A sequência possibilitou a promoção de ambientes capazes de favorecer uma aprendizagem significativa em matemática e geometria plana.

Palavras-chave: Educação Matemática. GeoGebra. Geometria Plana. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

Based on the difficulties present in the teaching and learning processes of plane geometry and the weaknesses in this area of mathematics presented by various researches, a study of the didactic sequence proposed to students in the 3rd grade of high school in a public school is presented. The work involved GeoGebra dynamic geometry software in the exploration of mathematical topics present in the study, construction and exploration of a Floor Plan. Producing data from students' prior knowledge on the subject and taking them into account throughout the study, the sequence was developed with the purpose of promoting meaningful learning combined with the contextualization of concepts that were previously far from real application by students. Analyzing results in a reflexive way, based on the aspects of

¹ Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Especialização em Linguagens e Tecnologias na Educação do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Câmpus Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Linguagens e Tecnologias na Educação, na cidade de Passo Fundo, em 2021.

² Instituto Federal Sul-rio-grandense – IFSul/Passo Fundo: gelsonberlatto@gmail.com

³ Orientador Lucas Vanini, Doutor em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA/Canos. Professor do IFSul/Passo Fundo.

qualitative research, it was possible to perceive the gradual fixation and meaning of concepts while they were necessary during the proposed problems. The sequence enabled the promotion of environments capable of favoring significant learning in mathematics and plane geometry.

Keywords: Mathematical Education. GeoGebra. Plane Geometry. Meaningful Learning.

1. INTRODUÇÃO

A “*Omissão Geométrica*” descrita por Lorenzato (1995) refere-se aos motivos pelos quais o ensino de geometria no Brasil apresentava-se cada vez mais fragilizado. Em meados da última década do segundo milênio, as causas dessa omissão eram professores sem conhecimento básico, má formação, extensas jornadas de trabalho, exagerada importância dada ao livro didático e apresentação da geometria de forma distante da realidade. Isso, somado a fraca posição que essa área da matemática ocupava nos currículos da educação básica (LORENZATO, 1995).

De volta ao século XXI, apesar de uma considerável valorização e melhor apresentação da geometria plana nos livros e no currículo, são vistas realidades semelhantes em relação aos professores: desmotivação e dificuldades de significar a geometria em suas práticas docentes.

Dentre as possibilidades de mudança para esse cenário, surgem diferentes tendências educacionais para se abordar conhecimentos matemáticos de forma significativa. Destacam-se as Tecnologias Digitais (TD) ganhando cada vez mais ênfase e, sendo a matemática um elemento essencial na construção e programação de qualquer tecnologia digital, questiona-se: por que não seriam esses mesmos recursos tecnológicos usados para a construção do conhecimento matemático?

Entende-se que as TD desempenham papel fundamental nos processos de ensino e de aprendizagem. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os estudantes atuais são os detentores e protagonistas no uso de tecnologias “[...] envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil” (BRASIL, 2017, p.61).

Dos recursos utilizados na Educação Matemática, destacam-se os softwares de geometria dinâmica e, entre eles, um dos mais conhecidos e usados pelos professores: o GeoGebra, já presente em estudos que comprovam seu potencial e tem seu uso “[...] justificável devido ao fato do ensino de Geometria Plana estar cada vez mais ausente durante

as aulas de Matemática em relação a outros conteúdos da disciplina” (AMANCIO e SANSOVO, 2020, n.p).

No entanto, devido as lacunas na formação inicial e realidade do trabalho, nem sempre o docente é capaz de utilizar diferentes práticas para desenvolvimento do estudo da geometria. É necessário que uma nova postura seja assumida diante de possíveis contratempos que permeiam uma proposta diferenciada no trabalho pedagógico. Em muitos casos, o tempo investido é maior que o de antes e a experiência profissional são pontos que acabam deixando novas ideias em segundo plano. Além disso, as instituições de ensino precisam rever suas possibilidades tanto estruturais, quanto pedagógicas no processo de construção de novas práticas.

Unindo dois pontos que são as deficiências no ensino de geometria e a possibilidade das TD, através de um estudo de caso da proposta didática, busca-se responder à seguinte questão diretriz: - “De que forma a construção e estudo de uma planta baixa no GeoGebra pode melhor contextualizar e promover a aprendizagem significativa de geometria plana e seus principais tópicos na educação básica? ”.

Com esse viés, o presente estudo aborda um caso da aplicação de uma sequência didática utilizada no estudo de geometria plana na 3ª série do ensino médio de uma escola pública, visando a aprendizagem significativa do conteúdo utilizando recursos digitais e aplicações reais. Nessa proposta, buscou-se compreender e utilizar os conceitos de geometria plana na construção de uma planta baixa utilizando o *software* GeoGebra como recurso.

O presente artigo organiza-se em aspectos teóricos que abordam a aprendizagem significativa em geometria no âmbito da educação matemática e o uso de TD através dos *softwares* de geometria dinâmica; materiais e métodos; análise de resultados; e considerações finais.

2. ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 O Ensino de Geometria e a Aprendizagem Significativa

Desde o início do movimento Educação Matemática, busca-se trazer a disciplina de forma democrática em sala de aula. Entre grande parte dos estudantes, essa área de conhecimento ainda é vista como distante, pouco aplicável e repleta de conceitos e fórmulas que muitas vezes, acabam por deixar de fazer sentido no cotidiano.

Validando essa afirmação, Demo (2002) traz a ideia da matéria considerada “bicho-papão”, para o ensino tradicional de matemática, “[...]criando uma relação perpendicular na qual o professor repassa, a quilo, fórmulas, equações, matéria, estando do outro lado, um aluno dedicado a tomar nota” (DEMO, 2002, p. 76). Dessa forma, os estudantes ficam condicionados a memorizar, decorar e reproduzir os conhecimentos. Processo esse que, por fim, será um indicador de qualidade de aprendizado.

Por consequência disso, algumas áreas da matemática sofreram maior desestruturação, como a geometria. Lorenzato (1995), no artigo de nome já controverso “*Por que não ensinar geometria?*”, traz o fato de que antes do Movimento da Matemática Moderna no Brasil, a Geometria era apresentada apenas como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas desligados de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica.

Complementando os estudos de Lorenzato, no sentido da “omissão geométrica”, Peres (1995) afirma que:

Há pouco ensino de Geometria em nível de Ensino Fundamental e de Ensino Médio, quer que seja por falta de tempo, por estar sempre no final dos planejamentos; por estar no final dos livros; pela preferência dos professores por Aritmética ou Álgebra; por ser o programa de matemática muito extenso em cada série; pelo fato de a quantidade de aulas semanais em cada série ser insuficiente para “cumprir todo o programa”. (1995, p. 45).

Diante de todas as dificuldades apresentadas, buscam-se novas práticas didáticas capazes de interromper esse ciclo vicioso de conteúdos com pouca significação e que, ainda, fomentam a atual fama da matemática.

Ausubel tem a Aprendizagem Significativa, como um dos conceitos principais de suas teorias. Esse aprendizado caracteriza-se pela relação que ocorre quando novas ideias são postas de frente a conceitos já existentes no cognitivo do aluno. A teoria de aprendizagem é verificada em “qualquer atividade na qual a representação cognitiva de experiência prévia e os componentes de uma situação problemática apresentada são reorganizados a fim de atingir um determinado objetivo”. (Ausubel, 1968, p.533). No presente trabalho, o objeto de construção planta baixa utilizado em geometria ilustra um exemplo de *ponte cognitiva*, sendo um elo entre aquilo que o estudante já conhece e aquilo que está prestes a aprender.

Dentro da matemática, a forma gradual com que as competências e habilidades são desenvolvidas durante as etapas da vida, traz, como ponto importante para o alcance dos objetivos do docente, a promoção da Aprendizagem Significativa. “É caracterizada pela

interação entre o ‘novo’ conhecimento que será adquirido pelo indivíduo e aquilo que ele já conhece (conhecimento prévio)” (ROSA e ROSA, 2015, p.34).

Assim, a matemática quando desenvolvida de forma a se promover uma aprendizagem significativa, precisa partir da busca e valorização do conhecimento prévio que o aluno traz para as aulas afim de, buscar a continuidade da exploração e aplicação dos objetos de estudos aliada ao desenvolvimento das habilidades e competências.

2.2 Tecnologias Digitais (TD) na Educação

Para uma aprendizagem significativa, novas práticas são postas à frente visando novas abordagens. O uso de TD na educação é um ponto a ser visto com cautela. Ao inserir TD na metodologia do trabalho pedagógico, é necessário contemplar o contexto de utilização desse tipo de recurso. Considera-se necessário que o docente

[...] saiba refletir/discutir sobre os temas pedagógicos, sobre os conteúdos específicos da sua área de atuação, bem como sobre os recursos tecnológicos que podem ser utilizados no ambiente educativo, constituindo outras possibilidades no contexto de sua prática. (VANINI, ROSA, 2011, p.53)

Dessa forma, no ensino de geometria, tornam-se importantes recursos que abordem esse tópico matemático de forma diferenciada, cativante e objetiva. Além disso, como destacam Vanini e Paula (2018), as TD promovem um retorno a momentos de aprendizado com emoção, ao passo que possibilita ao aluno o uso de aparelhos cotidianos como seus próprios *smartphones*.

2.3 O Uso do GeoGebra no Ensino de Matemática

No âmbito das TD, para o estudo proposto dentro da geometria, grandes agentes tecnológicos no ensino são os softwares de geometria dinâmica. De acordo com Volpato, Fortes e Silveira (2018), esses recursos facilitam a assimilação de conceitos e definições de figuras geométricas ao possibilitar a movimentação e alteração de seus elementos, como formatos e medidas, de forma mais participativa.

O GeoGebra é um *software* gratuito de matemática dinâmica que pode ser usado em todos os níveis de ensino, reunindo Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos. Possui ao redor do mundo milhões de usuários e apoia o

ensino e aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (GEOGEBRA, 2021).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

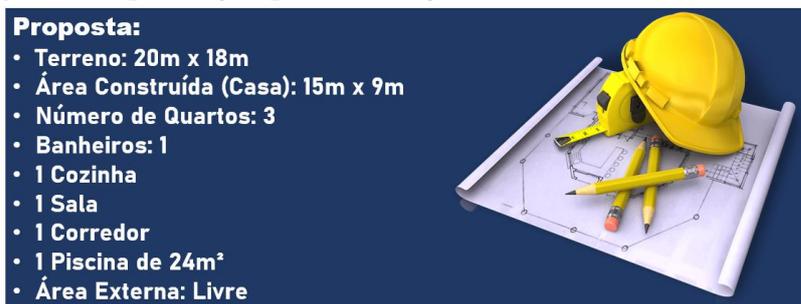
A sequência didática do presente estudo iniciou na segunda quinzena de março de 2021 com o início das aulas síncronas na rede estadual na cidade de Passo Fundo - RS. Considerando o contexto pandêmico e as aulas online através do Google Sala de Aula, no Instituto Estadual Cardeal Arcoverde, escola onde a proposta foi aplicada, as aulas de matemática de forma síncrona, aqui denominados “Encontros” aconteceram uma vez por semana com duração média de 1 hora/aula cada. Os outros dois períodos semanais da disciplina eram destinados a atividades assíncronas de acompanhamento dos conteúdos.

O nível de ensino escolhido foi o médio, sendo que todas as três turmas de 3ª série da escola participaram do estudo, num total de 101 alunos matriculados. Porém, devido ao acesso limitado de recursos digitais, desse total, cerca de 65 alunos participaram efetivamente da proposta.

Assim, foi necessário organizar a sequência didática da seguinte forma:

- **Encontro 1:** Aplicação de Questionário de Conhecimentos Prévios em geometria plana através formulário digital, conforme Tabela 1, apresentada na seção de análise de resultados;
- **Encontro 2:** Desenvolvimento e revisão de conceitos básicos de área e perímetro através de definições, exemplos e resolução de exercícios sem grande contextualização;
- **Encontro 3:** Estudo de plantas baixas e tópicos matemáticos presentes nesse tipo de representação de vista aérea;
- **Encontro 4:** Aula de utilização do GeoGebra e seus principais recursos utilizados no desenho de polígonos, ângulos, segmentos de reta e configurações de cores e estilos de figuras geométricas. Nesse encontro foi feita também a apresentação da proposta de construção e exploração de uma Planta Baixa utilizando o *software*. Como nem todos os alunos possuíam computador, optou-se pela formação de grupos para trabalho final de construção da planta. Cada grupo recebeu um link de reunião no *Google Meet*. Assim, todos os componentes poderiam conversar separados do restante da turma e o professor proceder com um auxílio individualizado por grupo. Para toda a turma, o professor apresentou as especificações de construção conforme Figura 1.

Figura 1 – Especificações para Construção das Plantas Baixas no GeoGebra



Fonte: dados da pesquisa (2021).

- **Encontro 5:** Apresentação das construções feitas pelos estudantes e exploração de conceitos matemáticos em situações como compra de materiais,
- **Momento Final:** Avaliação da sequência e percepções individuais por parte dos alunos.

No que tange as conclusões e verificação das aprendizagens resultantes do processo, levaram-se em conta dados em sua maioria qualitativos. Segundo Gatti e André (2010, p.31), a pesquisa qualitativa considera “[...] o contexto particular em que se desenvolvem as práticas educacionais e que se contemple os diferentes pontos de vista dos diferentes grupos que se relacionam ao programa ou à situação estudada”.

Assim, embora utilizando de alguns aspectos quantitativos como porcentagens de erros e acertos no formulário de conhecimentos prévios, o estudo se caracterizou numa abordagem qualitativa pois a interpretação se deu pelo olhar do professor pesquisador sem uma categorização numérica dos dados, mas sim conceitual, também levando em conta as percepções dos estudantes participantes.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Dentro da teoria da Aprendizagem Significativa, é de importância valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes. Os dados iniciais da pesquisa vieram através das respostas no formulário de conhecimentos prévios em geometria plana. As perguntas do formulário consistiam em objetivas, em sua maioria, com duas finais dissertativas. Um total de 55 alunos participou dessa etapa, gerando os dados da Tabela 1.

Tabela 1 – Questões Objetivas do Formulário de Conhecimentos Prévios em Geometria Plana

| Pergunta/Questão | Acertos (%) |
|---|-------------|
| Pergunta 1: Qual(is) o(s) objeto(s) de estudo da geometria plana? | 78 |

| | |
|--|------|
| Pergunta 2: O que é perímetro de uma figura plana? | 68,1 |
| Pergunta 3: O que é área de uma figura plana? | 58 |
| Pergunta 4: Qual a medida de um ângulo reto? | 71 |
| Pergunta 4: Reconhecimento da figura geométrica trapézio. | 73,9 |
| Pergunta 5: Cálculo de área de uma figura plana. | 29,4 |
| Pergunta 6: Considere um triângulo equilátero de lado 6 cm. Qual é o seu perímetro e a área? | 27,5 |
| Pergunta 7: Qual o raio de uma circunferência com comprimento igual a 12π cm? | 44,9 |

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Ainda no mesmo formulário, destacam-se algumas respostas dos estudantes para duas perguntas dissertativas. Quando perguntados sobre qual a importância da geometria no cotidiano, um aluno respondeu: *“no meu ver a geometria estuda os objetos planos, então no cotidiano ela poder usada para calcular o comprimento de uma reta”*. Outro aluno demonstrando dúvida, respondeu: *“não sei se está certo, mas...pode ser usada para medir paredes para colocar uma estante ou para fazer uma horta no seu quintal”*. Diante do que foi exposto, entende-se que os dois alunos tinham um conhecimento geométrico limitado a figuras e uma ideia intuitiva de “medir algo”.

A última pergunta tinha o intuito de investigar o que sabiam sobre uma planta baixa e como a matemática poderia se relacionar a isso. 45 estudantes não souberam responder. Dos restantes, destaca-se a seguinte resposta: *“Sei muito pouco. Pode estar relacionada com as formas geométricas e cálculos para ver a altura dos prédios, casas, etc”*. Analisando o fato da maioria dos alunos não responderem à pergunta, observou-se que poucos ainda assim, conheciam uma Planta Baixa ou tinham ideia de que esse objeto poderia se relacionar com conceitos e problemas matemáticos.

Após uma análise reflexiva das respostas como um todo, foi possível observar que a geometria não era um objeto de estudo comum nos conteúdos de matemática já estudados pelos alunos. Considerando o fato de já estarem na 3ª série do ensino médio, seria necessário que os conceitos requisitados nas perguntas, já fossem de conhecimento dos mesmos. Além disso, o reconhecimento da geometria como uma ferramenta em contextos mais aplicados foi apresentado superficialmente, ilustrando-se aqui, os fatos já apresentados por Lorenzato (1995) de uma geometria distante da realidade dos estudantes.

No Encontro 2, os alunos tiveram contato com o cálculo de área de figuras planas (quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio e losango). Para isso, o professor apresentou uma malha quadriculada onde figuras geométricas planas foram desenhadas. Para cada uma,

medidas genéricas representadas por variáveis foram utilizadas. Após algumas transformações nas figuras e simplificações algébricas, chegou-se às fórmulas de área, algumas já conhecidas pelos alunos. Propositamente, nenhuma questão ou exemplo contextualizado foi apresentado. Os estudantes apresentaram dificuldades na compreensão do cálculo algébrico, principalmente. Avaliado a aula, pôde-se perceber que as ideias de transformar as figuras de forma a conseguir um retângulo, como é o caso do paralelogramo, por exemplo, foi de entendimento aos alunos, que participaram ativamente desse processo.

No momento em que deduções algébricas foram feitas, muitos já se silenciaram e a aula passou a ser mais expositiva. Por parte dos estudantes, a única coisa importante passou ser a anotação da fórmula deduzida e pronta para uso. Todo o processo para se chegar a ela foi desvalorizado. Esse fato se mostrou presente na dificuldade para realização de alguns exercícios enviados em seguida, onde figuras planas eram apresentadas, porém não somente nos formatos vistos em aula, mas sim figuras compostas por outras. Uma correção foi feita no início do encontro seguinte.

O estudo das plantas baixas foi iniciado no Encontro 3. Após a correção de exercícios do Encontro 2, imagens com plantas baixas foram apresentadas em aula. A maioria dos alunos já tinha conhecimento do objeto. Nessa aula, os estudantes observaram como a matemática se apresenta em uma planta baixa. Rapidamente, perceberam isso na apresentação de medidas dos cômodos, utilização de escala e reconhecimento de figuras geométricas.

Em dado momento o professor fez a seguinte pergunta: “*Como posso descobrir quantos metros quadrados um dos cômodos de uma residência possui a partir de sua planta baixa?* “. Visualiza-se nesse caso que os alunos perceberam que o cálculo seria simples, mas em um primeiro momento, apenas somaram a medida dos lados do cômodo. O professor explicou que essa ideia era a de perímetro e que, para o problema dado, seria necessário saber qual a superfície desse cômodo. Assim, ao perceber que o cômodo em questão se tratava de um retângulo, rapidamente os alunos utilizaram a multiplicação da largura pelo comprimento, associando aqui a fórmula de área do retângulo (*base x altura*). Após a aula, alguns exercícios foram enviados para os alunos para sistematizar e fixar os conceitos.

No Encontro 4, o professor utilizou o GeoGebra para fazer um desenho de uma planta baixa. Durante o processo de construção, algumas ferramentas e funções do *software* foram apresentadas, de forma dinâmica. Ferramentas específicas como Polígono, Segmento de Reta e Setor Circular deram aos estudantes alguns conceitos antes não estudados dentro da

geometria. Alguns alunos afirmaram já conhecer o GeoGebra, porém de uma forma mais limitada. Relataram que o utilizaram apenas para plotar gráficos de funções.

Em seguida, a proposta de trabalho de construção e exploração matemática de uma planta baixa foi apresentada. Com no máximo 4 alunos cada, foram formados um total de 19 grupos de trabalho entre as 3 turmas. Todas as construções, deveriam seguir as especificações da Figura 1. Além disso, junto do link compartilhado da planta no GeoGebra, os alunos deveriam responder perguntas sobre o trabalho que construísem, conforme Tabela 2.

Tabela 2 –Perguntas sobre Planta Baixa construída pelos alunos

1. Imagine que você irá fechar todo terreno da propriedade com um muro de 2,00 metros de altura. Haverá somente um portão maior com 3 metros de comprimento para entrada de carro e uma porta nesse muro com 0,60 metros de comprimento, espaços nos quais o muro não será construído.

- a) Qual o perímetro construído desse muro?
- b) Quantos metros quadrados de muro serão construídos?
- c) Pesquise o valor do metro quadrado construído e calcule o valor para se fazer esse muro.

2. Para todo o piso da residência, um piso padrão de porcelanato será escolhido. Não haverá espaçamento de rejunte. Cada caixa desse piso contém 4 lajotas totalizando 1 m² por caixa. O preço do m² desse piso é de R\$ 65,00. Quanto será gasto em piso para toda essa residência?

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Devido ao tempo, o Encontro 4 precisou de dois momentos para ser concluído. Os estudantes mostraram entusiasmo com a proposta e já ao final se reuniram nas salas individuais no *Google Meet* para início dos planejamentos. Durante a semana, o professor precisou combinar horários extraclasse para atendimento individual. As gravações das aulas anteriores também foram disponibilizadas visando contemplar também alunos que haviam faltado às mesmas.

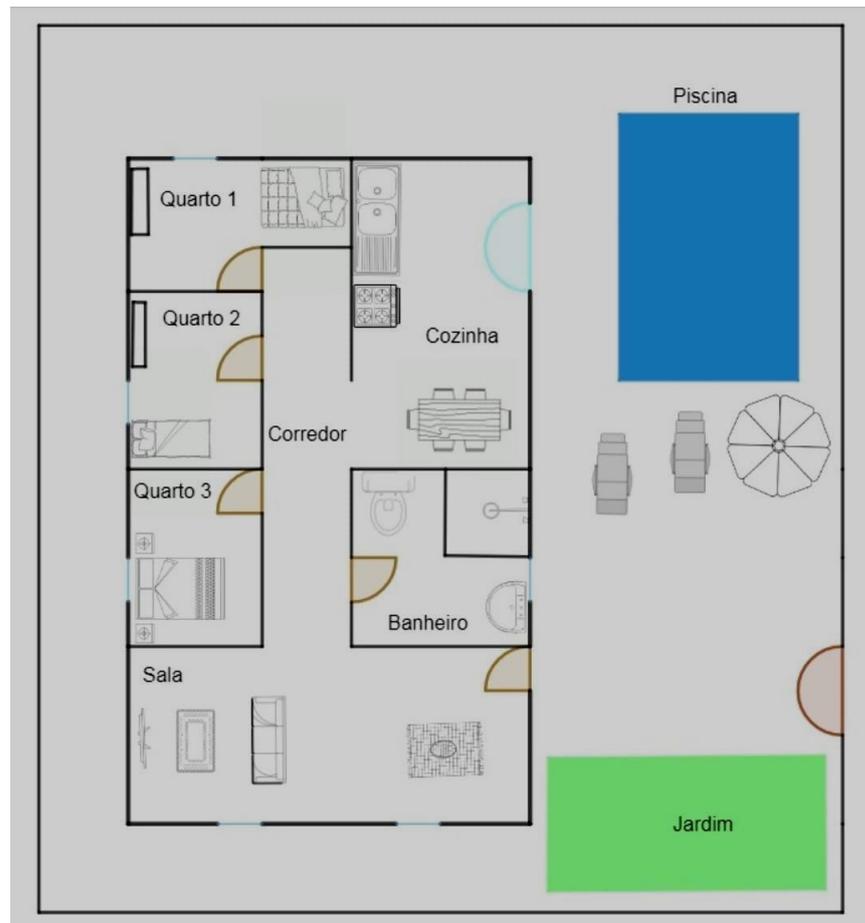
Para o Encontro 5, os alunos, previamente à aula, entregaram os arquivos de desenho no *GeoGebra* e as respostas das questões da Tabela 02 no *Google Sala de Aula*. Após o início do encontro, cada grupo apresentou sua planta baixa, relatando aos colegas o processo de construção e também abordando tópicos matemáticos que foram necessários para que o desenho fosse feito com exatidão, seguindo às especificações dadas pelo professor.

Sobre o uso de conceitos geométricos vistos em aula, os mais mencionados na construção da Planta foram os de perímetro, área e escala. Relatou-se também que o uso do GeoGebra foi moderadamente simples. As dúvidas que surgiram foram sanadas nos

atendimentos do professor. Alguns grupos foram além, inserindo imagens em PNG de móveis em cada um dos cômodos da planta.

Registra-se aqui uma das plantas construídas.

Figura 2: planta baixa construída pelo Grupo 4 da turma 3



Fonte: dados da pesquisa (2021).

No que se refere às questões da Tabela 2, foi possível perceber uma boa interpretação e aplicação dos tópicos matemáticos vistos em aula, caracterizando uma evolução significativa em relação às respostas do formulário de conhecimentos prévios e também aos exercícios posteriores ao Encontro 2.

A maioria dos alunos conseguiu, de forma clara e objetiva, utilizar os conceitos de área e perímetro necessários nas resoluções. Poucos grupos cometeram erros ao interpretar as questões e esqueceram de fazer a subtração da medida da porta e do portão no perímetro do muro, mesmo fazendo isso corretamente no cálculo da área do mesmo (Figura 3). Esses erros foram corrigidos em conjunto.

Figura 3: Grupo não subtraiu medidas do portão e porta do perímetro do muro

a) $P = 20 + 20 + 18 + 18$
 $P = 40 + 36$

b) $76 - 3 = 0,60$
 $73 - 0,60$
 $72,40 \times 2$
 $144,80 \text{ m}^2$

c) $1.300 \times 144,80 = 188.240 \text{ reais}$
 O valor do metro construído é cerca de 1.300 reais e valor total é 188.240.

d) $15 \cdot 9 = 135 \text{ m}^2$
 $135 \times 65 = 8.775 \text{ reais}$
 O portão custa 8.775 reais

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Para o Momento Final, todos os alunos envolvidos responderam perguntas sobre os conhecimentos construídos e como a matemática se fez presente em meio à essas aprendizagens.

Registram-se algumas:

Todo o grupo concorda que de forma benéfica esse trabalho nos fez envolver significativamente em geometria e nos conteúdos abordados ao longo dos períodos em que realizamos esse trabalho. (Grupo 2 da Turma 2).

Aprendemos mais coisas sobre o aplicativo, sobre planta baixa que nunca tínhamos feito algo com isso. (Grupo 3 da Turma 1)

Como é gratificante aprendermos um assunto tão importante, que passa da inspiração para ingressar no ramo profissional, como a matemática e a geometria estão envolvidas na natureza e em profissões. (Grupo 1 da Turma 2)

Nesse viés, entende-se que a sequência foi capaz de trazer uma matemática aliada não somente a um contexto individual, mas transportou os alunos a um trabalho que proporcionou uma reflexão sobre como conteúdos da sala de aula podem estar presentes em possíveis profissões que esses estudantes seguirão após a conclusão do Ensino Médio, promovendo assim uma ressignificação da geometria dentro da matemática aliada ao uso do GeoGebra.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto pandêmico em que a sequência foi aplicada trouxe diversas dificuldades. A principal delas foi o tempo disponível para o desenvolvimento do trabalho. Muitos alunos que eventualmente faltavam à uma das aulas, precisavam de ajuda do professor ou dos colegas para situar-se novamente na sequência.

Durante o ensino remoto, o GeoGebra se apresentou como um recurso capaz de engajar os estudantes no processo do desenvolvimento de novos conhecimentos ao passo que, possibilitou a aplicação de conceitos matemáticos de forma dinâmica e colaborativa.

Analisando todos os encontros programados, a metodologia proposta aos estudantes, e os resultados gerados, foi possível perceber que a contextualização dos conteúdos, aliada à utilização objetiva e prática do *software* GeoGebra, possibilitou a promoção de ambientes de aprendizagem significativa em geometria plana. Todos os alunos que participaram pontualmente das aulas entregaram bons materiais. A planta baixa tornou-se uma ponte cognitiva importante no processo de aprendizagem em matemática visto que, o estudo dos conceitos de geometria tornava-se justificável quando esses eram necessários a cada problema ou questão com que os grupos se deparavam no trabalho realizado.

Por fim, salienta-se a constante necessidade de pesquisas futuras no assunto, afim de trazer novas perspectivas ao trabalho feito, abordando diferentes contextos em que a educação matemática pode estar inserida no ensino médio, contemplando assim os diversos cenários em que professores e alunos fazem parte.

REFERÊNCIAS

AMANCIO, Daniel de Traglia; SANZOVO, Daniel Trevisan. Ensino de Matemática por meio das tecnologias digitais. *Revista Educação Pública*, v. 20, nº 47, 8 de dezembro de 2020. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/47/ensino-de-matematica-por-meio-das-tecnologias-digitais>>. Acesso em: 20 mar. 2021

AUSUBEL, David Paul. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2017.

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. 5. ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2002.

GATTI, Bernadete; ANDRÉ, Marli. *A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil*. In: WELLER, W.; PFAFF, N. (Orgs.). *Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática*. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 29-38.

GEOGEBRA. Disponível em <<https://www.geogebra.org/>>. Acesso em 5 jun. 2021.

LOPES, Maria Maroni. Contribuições do software geogebra no ensino e aprendizagem de trigonometria. In: *CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8, 2011, Recife. Disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2013/matematica_artigos/artigo_maria_maroni_lopes.pdf>. Acesso em: 21 set. 2020.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? In: *Revista A Educação Matemática em Revista*. São Paulo: SBEM, 1995, v.4.

PERES, Geraldo. A realidade sobre o ensino de Geometria no 1º e 2º graus, no estado de São Paulo. São Paulo: *Educação Matemática em Revista*. SBEM, n. 4, 1995.

ROSA, Valdir. & ROSA, Selma Santos. (2015). A arte de escrever contos para a aprendizagem significativa de conceitos científicos. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, p. 33- 56. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID72/v5_n1_a2015.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

VANINI, Lucas; ROSA, Maurício. Investigando a concepção de uso de tecnologias de informação e comunicação nas aulas de matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, Campus Passo Fundo. *Educação Matemática em Revista*, Passo Fundo, v. 1, n. 12, p. 51-59, 2011.

VANINI, Lucas; PAULA, Andressa. Utilização do recurso celular em sala de aula: realidades, aspectos e possibilidades. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, Passo Fundo, v. 1, n. 2, p. 182-197,dez. 2018

VOLPATO, Adriana Tederke; FORTES, Patrícia Rodrigues.; SILVEIRA, Sidnei Rentao. Um estudo de caso envolvendo a aplicação de um software educacional de geometria espacial. *Revemat*, v. 12, n. 1, p. 76-90, 2018.