GEOMETRIA POR MEIO DO GEOGEBRA NO ENSINO REMOTO – RELATO DE EXPERIÊNCIA

Eixo Temático do III ENOPEM: Tecnologias Digitais na Prática dos Professores que Ensinam Matemática na Educação Básica

Camilla Teixeira Silva[1]
Maria Elídia Teixeira[2]

Resumo:

Este trabalho retrata as experiências de um projeto, executado de forma remota, com alunos de duas turmas de 7° ano. Buscou-se ensinar aos alunos a reconhecer, representar e caracterizar algumas figuras espaciais (prisma, pirâmide, cone e cilindro), e a partir de suas planificações, definir e classificar algumas figuras poligonais e não poligonais. Durante a execução do projeto trabalhou-se com o software GeoGebra, juntamente com outras ferramentas como o Google Meet, Google Forms, PowerPoint e WordWall. Os resultados evidenciaram que grande parte dos alunos foram capazes de representar, reconhecer e caracterizar as figuras espaciais e planas trabalhadas, identificando faces, arestas e vértices, além de assimilarem o conceito de polígono. Alguns alunos demonstraram dificuldades em classificar os triângulos, e na contagem de faces, arestas e vértices. Portanto, pode-se concluir que o objetivo principal deste trabalho foi em grande parte alcançado com a aplicação da proposta de ensino.

Palavras-chave: GeoGebra; Ensino e Aprendizagem; Geometria no Ensino Fundamental.

1. Introdução

Este trabalho trata-se de um relato de experiência de um projeto de estágio executado, de forma remota pela primeira autora, em uma escola estadual da cidade de Jataí. As atividades ocorreram extraclasse, em duas turmas de 7° ano, e sob a supervisão de uma professora pertencente ao quadro docente da instituição em questão.

Em reuniões feitas com esta docente supervisora, a orientadora e outra professora da rede estadual, resolvemos trabalhar com o conteúdo básico de geometria, em especial, noções

[1] Universidade Federal de Jataí (UFJ), Unidade Acadêmica de Ciências Exatas: camilla.teixeirasilva@gmail.com
[2] Universidade Federal de Jataí (UFJ), Unidade Acadêmica de Ciências Exatas: elidiamt@ufj.edu.br

básicas de figuras espaciais (prisma, pirâmide, cone e cilindro), e a partir de suas planificações, buscar as características e propriedades de figuras planas para identificarmos e definirmos os polígonos, e em seguida, trabalhar os triângulos e seus elementos.

Para executar o projeto, de forma remota, optamos por utilizar o software GeoGebra, o PowerPoint e o Google Meet, durante as aulas que ocorriam uma hora por semana, totalizando 32h/a. Além disso, fizemos uso, também, do Google Forms e da plataforma WordWall para elaborar as atividades e do WhatsApp como meio de comunicação com os alunos.

Adotando tais recursos de ensino buscou-se ao longo da aplicação da proposta alcançar o principal objetivo que era desenvolver nos alunos habilidades de representar, reconhecer, analisar e caracterizar algumas figuras geométricas espaciais aqui mencionadas, planificá-las, e assim classificar e definir algumas formas geométricas poligonais e não poligonais.

A seguir apresentaremos o desenvolvimento das atividades, bem como os resultados obtidos com elas.

2. Relato da Experiência

Para iniciar a execução do projeto entramos em contato com os alunos em uma aula de matemática da professora supervisora e chegamos a um acordo para realizarmos os encontros toda quarta-feira pela manhã, com cerca de uma hora de duração. Também criamos um grupo de WhatsApp e colocamos os alunos que demonstraram interesse em participar do projeto. O link do grupo também foi compartilhado pela professora supervisora nos grupos das turmas dos 7os anos, caso algum outro aluno quisesse participar. Foi por meio do grupo criado para o projeto que enviamos todos os links para as aulas e atividades a serem realizadas.

É importante observar que o projeto foi executado extraclasse, logo os alunos não eram obrigados a participar. Nas duas turmas de 7° ano, haviam 67 discentes matriculados, sendo que 18 deles demonstraram interesse inicial em participar do projeto. Durante todo o projeto, cerca de 10 alunos participaram, com mais frequência, das aulas, sendo que três deles não estiveram presentes em todas. Alguns alunos não participaram das aulas, mas mesmo assim fizeram algumas atividades. Ao conversarmos com a professora supervisora, foi relatado que o número de alunos participantes da proposta era semelhante aos que participavam de suas aulas regulares remotas.

Acreditamos então que a baixa participação dos alunos não foi apenas devido ao fato de ser um projeto extraclasse e do uso de tecnologias. De acordo com Cantante, Campos e Loiola (2020, p.986) "não basta ter acesso às TICs para que a aula virtual aconteça. Inúmeras variáveis intervêm no processo educacional fora do ambiente escolar". Esses autores também nos trazem outros aspectos como a falta de interesse dos alunos, o ambiente residencial proporcionado, falta de vínculo dos alunos com a escola e ainda os alunos cujo os pais buscam as atividades na escola.

Além disso, ressaltamos também que observamos, antes de iniciar o projeto, que haviam mais alunos que tinham as ferramentas necessárias para participar do projeto, no entanto, apenas uma parte aderiu ao trabalho. Logo, não acreditamos que o fato de ser extraclasse foi um fator determinante para a participação deles.

Agora, para melhor organização, dividimos as aulas e as atividades em cinco (05) momentos que serão apresentados a seguir.

1° MOMENTO

No primeiro momento, com quatro horas-aula (04h/a), elaboramos e enviamos um vídeo ensinando os discentes a baixarem o aplicativo do GeoGebra. Durante a aula, via google meet, explicamos que seriam feitas construções de figuras planas e espaciais no aplicativo. Construímos um cubo e o planificamos, pedimos aos alunos que apresentassem suas telas e fizessem a mesma construção. Neste dia, eles estavam muito tímidos na primeira aula, então a maioria falou que fez o que foi pedido, mas apenas um aluno aceitou compartilhar a tela. Utilizamos este momento para averiguar se os alunos haviam conseguido baixar e familiarizar-se com o aplicativo, e aqueles que estavam presentes nos disseram que conseguiram, e não demonstraram dúvidas quando os questionamos.

2° MOMENTO

No segundo momento, com oito horas-aula (08 h/a), aplicamos um teste diagnóstico para os alunos, elaborado em forma de Quiz, na plataforma WordWall. Ao contabilizarmos e analisarmos as respostas observamos que os alunos tinham mais dificuldades com elementos que já deviam ser do seu conhecimento, como a contagem de faces, vértice e arestas, bem como a identificação da base do cone. Um dos motivos para essa dificuldade existir pode ser o fato

de que " [...] a geometria não tem sido trabalhada o suficiente no Ensino da Matemática, pois sem experiência geométrica não se consegue raciocinar geometricamente, construindo uma visão fragmentada da Matemática" (LORENZATO *apud* PALHANO, KLOCK, 2013, p.11).

Durante esta unidade trabalhamos com a construção e planificação de prismas, pirâmides, cones e cilindros, utilizando o GeoGebra (FIGURA 1). Nas aulas, utilizamos slides, elaborados no PowerPoint, para auxiliar na exposição do conteúdo. Na primeira aula, começamos com os prismas e ao questionarmos os alunos, observamos que eles sabiam identificar faces, arestas e vértices, mas tinham dificuldade em contabilizá-los. Então, construímos vários prismas e computamos seus elementos, alterando as cores para que não fossem contados duas vezes.

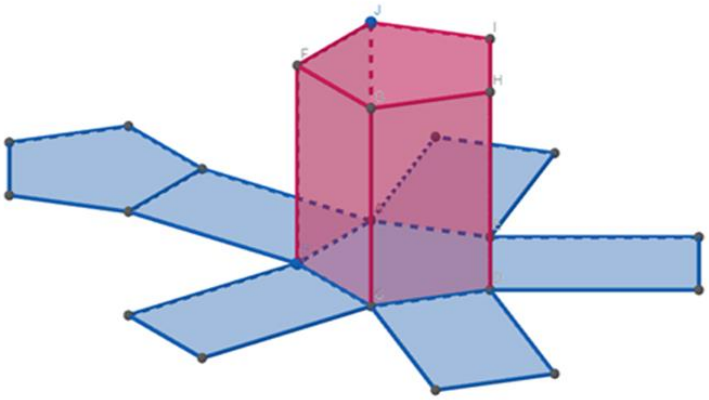

Figura 1 – Prisma construído no GeoGebra

Após o fim da aula, enviamos um formulário, feito no Google Forms, onde solicitamos que os alunos construíssem e planificassem uma pirâmide, com a base de sua preferência. Nossa intenção era averiguar se os alunos notaram quais figuras geométricas apareciam na planificação. Observamos que os alunos, que responderam a atividade não tiveram dificuldade em construir a pirâmide, a maioria utilizou quadriláteros na base e um deles utilizou um hexágono. Porém, as perguntas não foram claras o suficiente para atingirmos o nosso objetivo, logo não recebemos respostas conclusivas sobre a percepção dos alunos.

Na segunda aula desta unidade, construímos, planificamos e fizemos a contagem de faces, arestas e vértices das pirâmides. Notamos que os alunos perceberam a diferença na quantidade de bases de pirâmides e prismas. Mostramos também, apenas nos slides, a planificação do cone e do cilindro, uma vez que estas não podem ser feitas no GeoGebra. Após

as planificações dessas figuras geométricas espaciais, observamos que os alunos conseguiram identificar e nomear algumas das principais figuras planas, como o triângulo, o retângulo e o círculo. Além disso, eles também reconheceram figuras como o pentágono e o hexágono.

3° MOMENTO

No terceiro momento, também com oito horas-aula (08 h/a), falamos de polígonos, apresentamos aos alunos um quadro com diversas figuras (polígonos e não polígonos), onde questionamos sobre determinadas características (FIGURA 2).

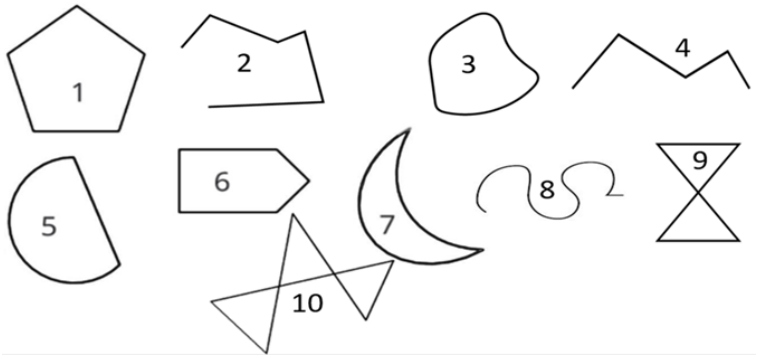

Figura 2 – Slide da Terceira Unidade: Figuras Planas

Eles conseguiram identificar as figuras fechadas, formadas apenas por segmentos de reta e com linhas que não se cruzavam. Porém, eles tiveram dificuldade de juntar essas três características para elaborar a definição de polígono. Continuamos insistindo e depois de vários questionamentos conseguimos obter a definição. Em seguida, mostramos várias outras figuras planas, em que os alunos conseguiram aplicar a definição e dizer se elas eram, ou não, polígonos. Também mostramos como nomear os polígonos de acordo com seus lados. Por fim, enviamos aos alunos um jogo de Associação, feito no WordWall (FIGURA 3), onde os alunos deveriam associar as palavras a sua definição correta.

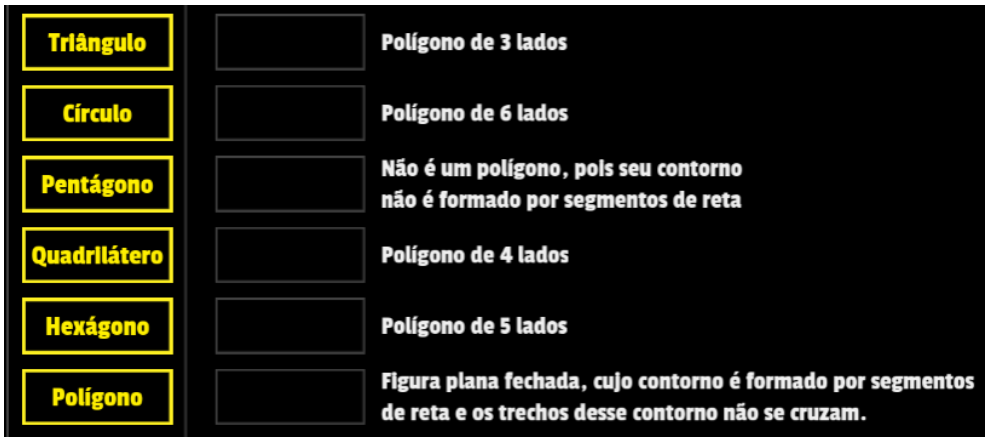

Figura 3 – Jogo sobre Polígonos

Com o jogo, obtivemos que, dos 10 alunos que participaram das aulas com mais frequência, 5 acabaram errando na hora de associar a palavra polígono à sua definição, e também houveram 5 erros na associação do círculo há um não polígono. No entanto, apesar do resultado do jogo, os alunos pareciam estar compreendendo a definição de polígonos, pudemos observar isso quando começamos a trabalhar retângulos e triângulos, na próxima unidade, ao construirmos essas figuras durante a aula, os alunos foram capazes de reconhecê-las e classificá-las como polígonos utilizando a definição.

4° MOMENTO

Na quarta unidade, com oito horas-aula (08 h/a), começamos construindo, no GeoGebra, um retângulo, no início os alunos comentaram que para ser retângulo, bastava que os lados opostos fossem iguais e os não opostos diferentes. No entanto, após manipularmos o retângulo, alterando o tamanho dos lados, eles notaram que os ângulos não se alteravam e sua medida era de 90°. Então definimos que para ser retângulo, todos os ângulos devem sempre ter o mesmo valor, 90°.

Quando construímos o quadrado, os alunos conseguiram detectar todos os lados iguais e ângulos de 90º. Quando questionamos se o quadrado era um retângulo, dois alunos inicialmente negaram, os demais não responderam. Porém após pedirmos para compararem as características e analisarem a definição do retângulo eles perceberam que o quadrado também é um retângulo. Utilizamos a mesma estratégia com o losango, os alunos identificaram que os lados são iguais, mas os ângulos nem sempre. Pedimos que analisassem se o quadrado era um losango e eles chegaram à conclusão afirmativa.

Passamos então para a construção do triângulo escaleno, os alunos conseguiram identificar os lados e ângulos diferentes. Em seguida pedimos que os alunos fizessem a construção de um triângulo isósceles, e enviassem via WhatsApp (FIGURA 4). Um aluno demonstrou dificuldade para conseguir fazê-lo, pedimos então que ele apresentasse sua tela para podermos auxiliá-lo, por fim ele conseguiu. Outros alunos também enviaram a construção: o aluno A3[3] fez rapidamente, os alunos A7 e A9 demoraram um pouco mais e alguns não respondiam quando eram chamados. A figura 4 mostra as construções enviadas pelos alunos A3, A7 e A9. Devido ao tempo de aula, não foi possível esperar que todos terminassem. Após as indagações, percebemos que a maioria dos alunos conseguiram observar algumas características do triângulo isósceles, as principais foram que ele tem ao menos dois lados e dois ângulos iguais.

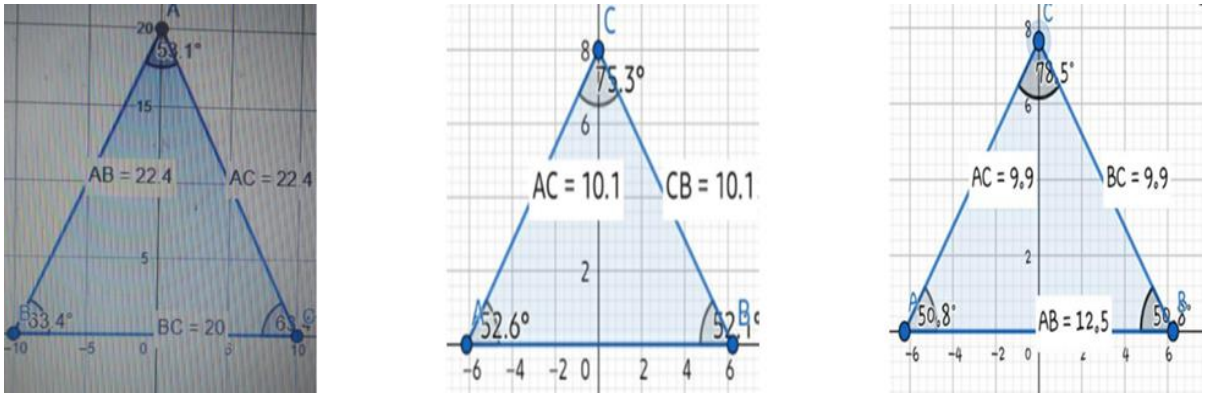

Figura 4 – Construção dos alunos A3, A7 e A9

Para finalizar esta unidade, enviamos um formulário, feito no Google Forms, onde pedimos que os alunos construíssem um triângulo equilátero, em que eles demonstraram mais facilidade nesta construção (FIGURA 5).

[3] Por questões éticas, a fim de preservar a identidade dos alunos, adotamos essa notação.

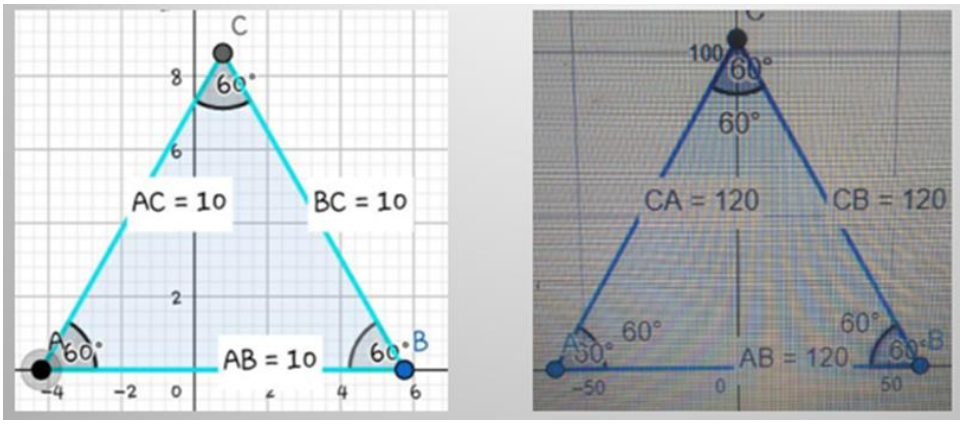

Figura 5 – Construção dos alunos A3 e A9

O objetivo deste formulário era que os alunos pudessem observar as características e definir um triângulo equilátero. Observamos que das 6 respostas que obtivemos, três deles identificaram todos os lados iguais, e entre esses três, dois citaram também os ângulos iguais. As respostas dos demais não foram conclusivas, pois não apresentaram ligação com a pergunta feita ou com as características de triângulos. Entre alunos que nos deram respostas inconclusivas, temos que um deles não participou da aula, outro não respondia quando chamado, e o outro não tinha acesso ao GeoGebra.

Salientamos que durante essa etapa, apareceram alguns alunos que não frequentavam as aulas e portanto não tinham o GeoGebra instalado, sendo assim, orientamos eles para que instalassem o aplicativo e os auxiliamos. Outro aluno, não tinha acesso ao software pois não conseguia baixá-lo no celular, tentamos resolver, porém quando não conseguimos, fizemos um vídeo realizando as construções e enviamos para ele.

Ainda no formulário sobre o triângulo equilátero, perguntamos aos alunos se o GeoGebra os ajudou a chegar à definição. Trouxemos aqui às respostas dos alunos A2 e A7 que ilustram a visão dos discentes envolvidos no projeto e vão ao encontro do que destaca Palhano e Klock (2013, p.17) de que o Software GeoGebra “propicia uma aprendizagem significativa e auxilia os alunos a superar suas dificuldades”.:

> Ele me ajudou não [na] parte de saber os lados e os ângulos iguais (A2, atividade assíncrona via formulário, sobre o triângulo equilátero, aplicada em 12/05/2020)
>
> O geogebra me ajuda a fazer as definição (definições) dos ângulos e lados o [do] triângulo equilátero [que] tem 3 lados iguais e 3 ângulos iguis [iguais]

> (A7, atividade assíncrona via formulário, sobre o triângulo equilátero, aplicada em 12/05/2020)

Ainda na quarta unidade, aplicamos um formulário, feito novamente no Google Forms, relacionado aos conteúdos trabalhados nas unidades dois e três, para termos uma melhor base na elaboração da última aula, que seria de revisão. Neste, identificamos que ainda existiam dificuldades na contagem de faces e arestas e na identificação do círculo como a base do cone. Os alunos também tiveram uma certa dificuldade em identificar alguns polígonos.

5° MOMENTO

Logo, na quinta e última unidade, com quatro horas-aula (4 h/a), buscamos ministrar a aula utilizando o GeoGebra, focando nos pontos identificados acima. Sempre haviam alunos que respondiam mais do que outros, nós sempre buscamos perguntar especificamente para alguns, de modo a tentar fazer com que todos participassem, infelizmente nem sempre todos respondiam o que dificultava a avaliação. De acordo com Ritter *et al* (2021, p.17):

> Percebe-se que o principal aspecto destacado pelos docentes está relacionado a saber se os estudantes estão aprendendo, pois nem todos conseguem participar de forma integral das aulas remotas. Em virtude disso, a aprendizagem está comprometida, o que influenciará o desenvolvimento dos estudantes e seu desempenho em anos posteriores.

Para tentar auxiliar na contagem de arestas, pedimos que os alunos contabilizassem primeiro às arestas das bases e em seguida adicionaram as arestas das faces laterais. Adotando esta estratégia de ensino aqueles que responderam conseguiram acertar. Abordamos novamente a definição de polígono, pedimos que os alunos falassem o conceito, o qual alguns conseguiram se lembrar e mostramos figuras para que pudessem aplicá-lo. Novamente, aqueles que responderam conseguiram acertar.

Em seguida, aplicamos um jogo de verdadeiro ou falso sobre quadriláteros e triângulos, feito no WordWall e obtivemos 8 respostas. Observamos que 4 alunos erraram ao classificarem como verdadeiro o triângulo escaleno ter dois lados iguais e 3 alunos erraram ao classificarem como falso sobre o triângulo equilátero ter três lados iguais.

Para finalizar, aplicamos um último teste, elaborado em forma de formulário, no Google Forms, com todo o conteúdo trabalhado e recebemos 10 respostas. Houveram 8 acertos na questão sobre identificar a figura plana formada pela base do cilindro, 6 acertaram a definição

de polígonos e 9 deles conseguiram identificar um prisma. Por outro lado, obtivemos que 8 alunos erraram as questões sobre o triângulo isósceles, onde não o marcaram como sendo um triângulo com pelo menos dois lados e dois ângulos iguais e 6 alunos ainda demonstraram certa dificuldade na contagem de arestas, faces e vértices.

Em suma, os alunos demonstraram ser capazes de caracterizar as figuras espaciais e planas, identificando e nomeando faces, arestas e vértices, embora ainda tenham dificuldade na contagem. A maioria também assimilou o conceito de polígono, conseguindo classificar figuras planas em polígonos e não polígonos. Demonstraram também saber definir um triângulo, mas ainda apresentaram dificuldades em sua classificação quanto à lados e ângulos, especialmente no triângulo isósceles. Acreditamos que talvez se tivéssemos tido um pouco mais tempo para trabalhar essa parte causaria uma maior compreensão por parte dos alunos.

No que diz respeito às aulas, os alunos que participaram de quase todas as aulas foram ficando mais confortáveis e participativos conforme o andamento do projeto. O GeoGebra ajudou muito na questão da visualização das figuras, além de permitir que os alunos fizessem suas próprias construções e medições. Nesse sentido, Freire, Cunha e Maximiano (2013, p.11) também destacam a relevância de se trabalhar com este software:

> No ensino e aprendizado da Matemática, o aplicativo Geogebra pode ser uma tecnologia favorável nas mais variadas fases do desenvolvimento e aquisição de conhecimentos dos alunos e sua praticidade possibilita uma melhor compreensão dos conceitos antes ministrados apenas de maneira convencional e desvinculado de significados e de saberes tecnológicos.

Por fim, os alunos demonstraram gostar de participar do projeto, eles foram bem receptivos,extremamente simpáticos e agradeceram pelas aulas:

> *Oi professora hoje foi nosso utima [último] dia com você venho aqui em nome de todos agradecer por ter nos ensinando passamos por momentos inesquecíveis obrigada por tudo e por tanto ❤️obrigada por nos ensinar o máximo ❤️você é incrível ❤️irei sentir saudades das nossas aulas* 🥹❤️ (A2, via WhatsApp em 19/05/2021)
>
> *Boa noite professora Camila! Obrigada por tudo q vc nos ensinou, vou sentir saudades!* (A3, via WhatsApp em 19/05/2021)
>
> *Obrigada professora Camila por tudo eu vou sentir muito saudades* 🥹❤️ (A9, via WhatsApp em 19/05/2021)

3. Considerações Finais

O projeto buscou um meio de ensinar geometria para os alunos de forma remota. Foi uma experiência onde exercemos o papel do professor e aprendemos a nos comunicar com os alunos e contornar os problemas que podem surgir.

O uso do GeoGebra permitiu melhorar a visualização e a interação com os alunos. Cremos que conseguimos ensinar um pouco do conteúdo básico de geometria e embora nem todas as dificuldades foram sanadas, acreditamos que o que foi aprendido pelos alunos vai ajudá-los futuramente

Embora apenas 10 alunos tenham participado com mais frequência, acreditamos que não foi um número ruim, principalmente pelo fato de que é um número semelhante ao de alunos que participavam das aulas remotas regulares. Porém pudemos notar como é baixa a participação dos alunos nestas aulas.

Com essa experiência, pudemos notar como é difícil avaliar o aprendizado do aluno sem poder vê-los, além das atividades podíamos contar apenas com a palavra do aluno de que ele aprendeu o conteúdo. Também observamos como é a realidade que o professor tem que encarar, bem como a baixa frequência dos alunos na aula. Por outro lado, vimos que existem formas para se trabalhar em meio remoto, e como é gratificante que os alunos, mesmo que poucos, gostam do seu trabalho e aprendam com ele.

4. Referências

CATANANTE, F.; CAMPOS, R. C.; LOIOLA, I. Aulas on-line durante a pandemia: condições de acesso asseguram a participação do aluno?. **Revista Científica Educ@ção**, v. 4, n. 8, p. 977-988, 26 out. 2020. Disponível em: https://periodicosrefoc.com.br/jornal/index.php/RCE/article/view/122/102. Acesso em: 18 jun. 2021

FREIRE, R. S.; CUNHA, A. R. O.; MAXIMIANO, R. C. P. Matemática, lúdico e GeoGebra: Integração a favor de ensinamentos e aprendizagens diversas. In: VI Congresso Internacional de Matemática, 2013, Canoas, **Anais Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Canoas: ULBRA, 2013. Disponível em: http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/737/153. Acesso em: 23 jun. 2021.

PALHANO, A. A. V.; KLOCK, M. C. L. **Aprendendo geometria plana com o uso do GeoGebra**. Programa de desenvolvimento educacional, 2013. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_ufpr_mat_artigo_ana_aparecida_vieira_palhano.pdf. Acesso em: 21 jun. 2021.

RITTER, D.; SCHMITZ, G. L.; BULEGON, A. M.; TOLENTINO-NETO, L. C. B.; Percepções de professores de Matemática sobre as aulas remotas: uma análise à luz da teoria fundamentada nos dados. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-19, abr/jun.2021. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2965/1574. Acesso em: 18 jun. 2021.