



Encontro Gaúcho de Educação Matemática

A Educação Matemática do presente e do futuro:
resistências e perspectivas

21 a 23 de julho de 2021 - UFPel (Edição Virtual)

DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDOS SOBRE VOLUME E ÁREA DE SÓLIDOS COM APLICATIVO NO ENSINO REMOTO

Maiara Aparecida Ramos¹

Gabriel da Silva Marins²

Aline Cristina de Oliveira Mantovani³

Eixo: 02 – Formação de professores que ensinam Matemática

Modalidade: Relato de Experiência

Categoria: Alunos de Graduação

Resumo

Este relato de experiência tem como objetivo expressar nossas percepções e nossa vivência, enquanto bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), ao apresentar uma ferramenta de aprendizagem (*GeoGebra 3D* em realidade aumentada) aos alunos em atividade no ensino remoto. O referencial teórico escolhido se trata de trabalhos relacionados ao tema de Geometria, utilizamos também o Currículo do Estado de São Paulo e trechos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Ao observarmos a dificuldade do professor em ilustrar os sólidos nas aulas *on-line*, sugerimos a utilização de um aplicativo de calculadora gráfica e ficamos encarregados de apresentar uma aula relacionada a isso. Foram levantadas as principais dúvidas que os alunos pontuaram durante a apresentação, que foram esclarecidas com intermédio de colocações que o professor efetuava no decorrer das explicações. Com relação aos temas trabalhados, os bolsistas foram divididos em grupos e cada grupo ficou responsável por desenvolver um sólido no aplicativo e fazer relações de área, volume, e planificação. Foi designado ao nosso grupo o prisma e o cilindro. A experiência nos permitiu aprender mais sobre o *GeoGebra 3D*, conhecer algumas falhas que o ensino de maneira remota pode causar, além das peculiaridades do procedimento de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Educação Matemática; tecnologia; Geometria; *GeoGebra 3D*.

Introdução

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP). Email: ma.ramos@unesp.br

²Universidade Estadual Paulista (UNESP). Email: gabriel.marins@unesp.br

³Universidade Estadual Paulista (UNESP). Email: aline-cristina.oliveira@unesp.br



O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) nos proporciona um vínculo entre as salas de aula da rede pública e nós graduandos. Entretanto, nesse cenário de pandemia, fomos impossibilitados de termos essa experiência presencialmente. A finalidade do PIBID é incentivar os alunos de graduação a terem uma experiência intensificada na prática docente, por meio de reuniões com os alunos, com o coordenador, acompanhamento das aulas e acesso a materiais didáticos.

Os conteúdos de Geometria Espacial abordam as figuras geométricas em um espaço com mais de duas dimensões, portanto exige um olhar mais abstrato em relação à matemática. O plano de usar um *software* que ilustra graficamente de maneira tridimensional vem com essa consciência, além disto, facilita uma visualização espacial no contexto de ensino remoto, onde as apresentações do professor se situam no plano bidimensional (tela de celulares, computadores, etc).

A apresentação ocorreu à distância, acessando uma reunião no *Google Meet*, como se trata de uma escola municipal o acesso remoto é realizado através das plataformas do *Google*, como o *Classroom* e o *Meet*. O professor sempre nos pontua esse complemento que a coordenação trás, tornar a escola presente no ambiente virtual é essencial para facilitar a visualização de conteúdos teóricos que o ensino tradicional inviabiliza, como por exemplo, a clara dificuldade do professor em representar objetos no espaço.

Relatar o desenvolvimento de conteúdos sobre volume e área de sólidos com o uso do aplicativo *GeoGebra 3D* no ensino remoto é significativo pois, nesse contexto pandêmico não tivemos a oportunidade de fazer contato presencial com os alunos, vale ressaltar que presencialmente o uso do aplicativo também é relevante porque, a dificuldade de visualização de sólidos é habitual. Durante os encontros síncronos nos limitamos a ter nossas sugestões e explicações intermediadas pelo professor. Na realização da atividade aqui relatada tivemos nosso primeiro contato direto com os alunos, de maneira síncrona e satisfatória, diante da participação e atenção que os discentes nos dedicaram.

Fundamentação Teórica

“Os alunos de hoje – segunda década do século XXI – exigem que, cada vez mais, a escola avance no sentido de inserir as tecnologias no ensino, uma vez que *tablets*, *smartphones*, *notebook*, estão presentes no dia a dia da maioria dos alunos” (SAMPAIO, 2015, p. 08). Diante

do momento educacional pandêmico no ano de 2020, essa exigência do avanço tecnológico se tornou ainda mais proeminente para amenizar os impactos que o ensino remoto causou.

Temos que o Currículo do Estado de São Paulo (2011) nos orienta que a geometria

[...] diz respeito diretamente à percepção de formas e de relações entre elementos de figuras planas e espaciais; à construção e à representação de formas geométricas, existentes ou imaginadas, e à elaboração de concepções de espaço que sirvam de suporte para a compreensão do mundo físico que nos cerca. (São Paulo, 2011, p. 39).

Por consequência o estudo das figuras que possuem três dimensões no espaço, ou seja, altura, largura e comprimento, desenvolve uma noção espacial que além de complementar o ensino curricular em um contexto matemático, adiciona o sentido prático da disciplina, para a formação do indivíduo com o princípio de futuro cidadão é o que sustenta as escolhas do currículo. Noções de geometria espacial são fundamentais para raciocinar formas de compreensão e resolução de situações-problema.

As figuras quando são apresentadas no plano bidimensional, exigindo uma visualização tridimensional como figuras com volume, causam uma dificuldade de interpretação por parte do aluno, sendo assim, uma boa alternativa é o uso de ferramentas que facilitam o estudo.

Os softwares matemáticos permitem superar esse impedimento. Eles podem atuar como ferramentas na superação de problemas com a Geometria Espacial, no sentido de melhorar a visualização, tornar a aula mais dinâmica e possibilitar aulas mais atraentes, interativas e com mais recursos. (MACHADO, 2010, p.48).

Deste modo, com aplicativos os sólidos geométricos são gerados e observados de maneira tridimensional, evidenciando os eixos (x, y, z), ademais o fato de que torna muito mais atrativo aos discentes participar e interagir, tornando a aula fluída.

Não é necessário somente o auxílio de uma ferramenta tecnológica para o progresso e praticidade do aluno, se torna fundamental saber escolher o *software*, aquele que converse melhor com o objetivo de aprendizagem, como na afirmação “é importante que, ao escolher o *software*, se indague sobre a sua contribuição para a produção do conhecimento e sua potencialidade para que os alunos possam analisar criticamente as tarefas propostas fazendo investigação”. (SAMPAIO, 2015, p. 22).

Diante disso, deriva nossa escolha pelo *GeoGebra 3D* no conteúdo de geometria, parte da construção do conhecimento matemático vem da visualização e manipulação de figuras, a atividade de matemática e as figuras estão interligadas, mas a compreensão delas é proporcionada por meio da observação e exploração.

Ao considerar que as renovações tecnológicas estão cada vez mais evidentes, torna-se primordial a inclusão de tais ferramentas no aprendizado, para que além de facilitar a aquisição de conhecimento, as formas de ensino sejam mais simples de se integrar à vida cotidiana dos alunos, como pode ser constatado nos PCN a “necessidade de levar os alunos a compreenderem a importância do uso da tecnologia e a acompanharem sua permanente renovação” (BRASIL, 1998, p. 21). Houve uma variação no meio de aprendizagem no último ano, devido a pandemia, os alunos em sua maioria tiveram que se adaptar usando instrumentos digitais para acompanhar as aulas.

Ainda pautados nos PCN, entendemos “que as técnicas, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas implicações que exercem no cotidiano das pessoas”. (BRASIL, 1998, p. 34). De maneira emergencial ocorreu transformações no cenário escolar, tornando fundamental a adaptação de novos métodos de ensino, tirando todos os sujeitos envolvidos na missão de aprendizagem, da zona de conforto.

O fato de a visualização dos objetos tornar-se mais acessível, possibilita também que o aluno permeie isso em seu contexto de vida, os conteúdos e os exercícios que usam figuras são importantes na hora do aprendizado e nas situações futuras, como na citação “isso significa que a educação não deve ser separada da vida nem é a preparação para a vida, mas é a vida mesma” (ARANHA, 2006, p. 32).

Aspectos Metodológicos

Foi realizada uma pesquisa teórica, consultas e leituras, um pouco de prática, exploração manual para o aprimoramento das nossas habilidades na utilização do aplicativo *GeoGebra 3D*, para assim realizarmos o desenvolvimento de atividades com sólidos geométricos. A utilização dessa versão do aplicativo ainda é recente entre professores do ensino básico, portanto, existem variados artigos e *sites* de consulta, mas poucos com passo a passo para criar as construções, assim o próprio aplicativo fornece alguns exercícios prontos.

No nosso caso, foi necessário recolher algumas construções já existentes e aprender com elas a desenvolver o que achamos coerente exibir. Não podia se tornar algo de muita complexidade por serem alunos com idade média de treze anos, do oitavo ano e presenciando um ensino remoto, porém não podia ser algo extremamente simplório, sendo que, atentando-nos que o ensino já estava superficial em decorrência da situação em que o país se depara.

Construímos o prisma, sólido que o professor nos designou para apresentar aos alunos de uma maneira mais intuitiva e com o passo a passo, algo que os auxiliaria em um uso futuro dessa ferramenta. Então optamos por apresentá-lo com a altura, base e largura variando, ou seja, os alunos poderiam escolher qualquer base (quadrangular, triangular, pentagonal, entre outras) dependendo do número de vértices, assim como, qualquer altura e largura, algo que eles poderiam usar adaptando de acordo com a necessidade dos exercícios propostos.

No caso do cilindro, embora a construção da figura em si fosse mais simplória, tivemos também que nos atentar à planificação do objeto, e a explicação de como o cilindro mudaria com alterações de altura e raio, e como fazer tais mudanças em exercícios futuros. Durante a apresentação também pudemos discorrer a diferença de raio e diâmetro, e o uso da constante π (pi). Além de que, com o auxílio do aplicativo tornou-se simples demonstrar como as fórmulas de área e volume se diferem, explicitar a que elas se referem de forma visual, desconstruindo confusões prévias entre estas fórmulas.

Descrição e Análise dos Dados

Diante da participação nas aulas remotas foi observado que a presença dos alunos é fundamental para que o conteúdo seja direcionado no caminho certo, para preencher possíveis lacunas no entendimento. Nessas aulas à distância, a participação dos alunos é mais contida, por conta da sensação de perceber-se telespectador da aula e não um aluno com a alternativa de interação, isso ocorre naturalmente porque há o costume de todos com o ambiente presencial e não houve um período de transição, o que tornou brusca a mudança para nossa nova realidade de ensino.

O ponto que concluímos, quando tivemos a oportunidade de participar de uma aula de correção de um mapa mental, sobre áreas e volumes do roteiro de um dos roteiros elaborados pelo professor, foi a necessidade de mais acessibilidade visual no conteúdo de geometria espacial, conteúdo este que exige um conhecimento de planificação (do que são constituídas) e de sólidos (como se caracterizam fechadas), para que os alunos possam ter uma dimensão concreta de como são formadas as figuras e a importância dos eixos cartesianos, para adquirir desenvoltura na hora de resolver os exercícios e aplicar cada fórmula.

Como se tratava de um final de ano letivo, tivemos pouco tempo para preparar a apresentação e um período limitado para ter esse contato com os alunos. Apesar disso, foi notável a participação de alguns dos alunos, estes se encontravam mais ativos na aula, tiraram



dúvidas e deram sugestões, em contraste com a maioria que na nossa visão sentiam-se tímidos com nossa presença, o que consideramos normal pelo pouco tempo e meio de convivência.

A apresentação foi realizada dia 17 de dezembro de 2020, participaram do encontro síncrono para assistir os colegas bolsistas, alguns voluntários do programa, o professor da turma e sete alunos do oitavo ano que possuíam acesso naquele momento (celulares, computadores, *notebooks*, ou *tablets*) e *internet*. Foi uma aula realizada à distância de maneira expositiva, onde apresentando nossa tela, com slides que produzimos retomando algumas propriedades e fórmulas, com o *GeoGebra 3D* ligamos os exercícios e a teoria as figuras, possibilitando o desenvolvimento de um raciocínio visual imerso.

Levando em consideração a situação das aulas remotas e o tempo que tivemos para iniciar esse acompanhamento com o professor, foi uma experiência gratificante, pois elaborar uma atividade desse tipo tem contribuições para ambos os lados, os alunos puderam ter uma breve revisão e um complemento a mais, conhecer uma maneira nova e tecnológica de estudar matemática. Para nós, bolsistas do PIBID, ficou a vivência e experiência, as pontuações do professor que servem de valiosas dicas e as observações do que deu certo ou errado, para servir de norte em futuras ocasiões similares.

Tendo sido muito satisfatório ele ter aceitado nossa proposta, a tecnologia e os aplicativos devem ser usados, sempre que possível, como uma ferramenta positiva de ensino. No início ainda nos sentimos como alguns colegas, impotentes e até desanimados com o acompanhamento das aulas, mas tivemos o discernimento e a consciência de que a participação e o contato não é o mesmo de uma aula remota na universidade, onde são pessoas adultas e com acesso e meios próprios. No ensino fundamental público são alunos de um oitavo ano, que dependem de muito incentivo e estrutura de familiares para acompanhar tudo. Assim como o professor também foi surpreendido com essa nova maneira de ensinar à distância. Sentimos que nós do PIBID temos muita vontade de estar presentes, ter proximidade com os alunos, tirar dúvidas e até de maneira audaciosa nos sentir preparados para uma aula.

Em encontros virtuais realizados neste ano, o professor nos relatou a percepção dos alunos, além de proveitoso foi muito prazeroso para eles a nossa apresentação, pois se demonstraram preparados e animados para outras experiências como esta. Segundo o *feedback* deles, a apresentação foi interessante pela inovação no conteúdo de geometria espacial também chamado de sólidos, a exibição de volumes e áreas de maneira prática e visual com a mobilidade de um aplicativo lhes era desconhecida.



Considerações finais

Nessa pequena e rápida oportunidade que tivemos, nos dedicamos para preparar algo para os alunos de uma maneira um pouco diferente do que estavam habituados, a necessidade de realizar apresentações neste período de pandemia é desafiadora. O ano anterior nos causou muitas incertezas, o retorno do ensino presencial foi uma das maiores delas, mas a esperança que nos trás vendo o empenho de todos os lados pela educação, é o que nos motiva e cremos que serve de força motriz para muitas outras pessoas que decidem seguir uma carreira docente.

Os alunos conseguiram ver projeções de um conteúdo estudado em sala, uma visualização nos três planos, tão necessária para a geometria espacial que ficaria em dúvida no contexto pandêmico, que limitou a maneira de ensinar. Mas com ferramentas como calculadoras gráficas é possível essa adaptação no meio de ensino e diante das dúvidas sanadas uma melhora na absorção do conteúdo.

A experiência de preparar e apresentar para os alunos do ensino fundamental sobre um assunto que já era de conhecimento deles, contudo, de uma maneira tecnológica foi árdua e interessante, pois era novidade para nós adequar a execução do *GeoGebra 3D* para o nível de ensino deles. Se futuramente houver encontros presenciais, o *GeoGebra 3D* poderá ser usado de maneira dinâmica. Pela reação dos alunos, pensamos que será uma experiência ainda mais satisfatória que essa, todos terão acesso a aparelhos que necessitam de *internet*, que é o principal para o uso dos aplicativos.

Por fim, durante essa experiência notamos que ao implementar uma nova maneira de enxergar conteúdos prévios, tornou o interesse da turma diante de sair da normalidade das aulas expositivas, a que estão acostumados fazendo com que o tema Geometria Espacial tivesse um aproveitamento ainda melhor.

Agradecimentos

À Capes e ao PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência) que nos possibilitou esta experiência nos capacitando para aprender e vivenciar a docência de maneira prática. Essa oportunidade e outras que o PIBID nos proporciona devem ser vistas como grandes complementos para nossa formação, essas prática nos faz sentir parte daquele



processo educacional, enquanto alunos de graduação, só podemos vivenciar isso em uma iniciação à docência.

Aos alunos que de maneira discreta nos propiciaram uma experiência única em uma situação que era novidade a todos os envolvidos, e participando da nossa atividade de maneira remota das formas que puderam.

Ao coordenador e ao professor responsável, que nos guiaram e avaliaram, otimizando nosso trabalho e permitindo os melhores resultados que o momento comportou, além de tornarem simultâneo o ato de aprender e ensinar.

Aos colegas de equipe que com base no diálogo e estudo, permitiram que nosso trabalho fosse exímio e tivesse uma relevância latente na atual situação.

Referências

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **Filosofia da Educação**. São Paulo. Moderna, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN. Matemática)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

MACHADO, R. A. **O ensino de geometria espacial em ambientes educacionais informatizados: um projeto de ensino de prismas e cilindros para o 2º ano do ensino médio**. Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, MG. 2010.

SAMPAIO, R. S. **A visualização no ensino de geometria com o Geogebra 3D**. 2015. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2015.

SÃO PAULO. **Curriculo do Estado de São Paulo – Matemática e suas Tecnologias**. 2011.