

## O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE POLIEDROS COM O AUXÍLIO DO APLICATIVO POLY

Higor Sousa de Oliveira<sup>1</sup>

Luana de Sousa Coelho da Silva<sup>2</sup>

Luanna Barbara Apolinário Ribeiro<sup>3</sup>

Abigail Fregni Lins<sup>4</sup>

### RESUMO

Nosso artigo relata a experiência da aplicação de um minicurso sobre ensino e aprendizagem de poliedros por meio do aplicativo Poly. Este minicurso foi ministrado a uma turma do 2º ano do Ensino Médio. Consistiu em uma apresentação sobre o Poly, sobre o ensino da Geometria e a importância do uso de tecnologias na educação. Aplicamos uma atividade com questões sobre poliedros a serem respondidas pelos alunos com o auxílio do aplicativo. Os resultados mostraram que o aplicativo Poly contribuiu para melhor compreensão de conceitos, assim como também despertou o interesse dos alunos pelo minicurso. Concluímos que as tecnologias podem ser uma importante ferramenta no trabalho do professor, desde que as domine, e que elas podem também ser um estímulo para a aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Poly, Poliedros.

### INTRODUÇÃO

O ensino da Geometria na educação básica tem se apresentado ineficaz tendo em vista a falta de domínio de professores assim como também o uso de uma metodologia que não consegue fazer com que os alunos obtenham uma aprendizagem significativa e domínio dos conceitos dessa área da Matemática. A metodologia por muitas vezes é baseada na apresentação de teoremas não demonstrados ou, quando demonstrados, possuem um formalismo que não desperta interesse nos alunos. Além disso, a falta de domínio, por parte de professores, em

---

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, higor.hs1222@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda em Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, luanascoelhos@gmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, luannab19@gmail.com

<sup>4</sup> Professora Orientadora, Universidade Estadual da Paraíba, bibilins@gmail.com

relação a essa área, tende a fazer com que eles não a tentem ensinar e dessa forma acaba-se tendo uma omissão do ensino da Geometria no Brasil, como apontado por Lorenzato (1995).

Ademais, sabendo a importância dos recursos tecnológicos e a exigência que se tem em relação a eles quanto a seu domínio e utilização, elaboramos um minicurso que consistiu na utilização do aplicativo Poly, um programa gratuito que possibilita a exploração e construção de poliedros, para o ensino e a aprendizagem desses sólidos. O objetivo foi proporcionar o ensino e aprendizagem da Geometria por meio de uma abordagem metodológica que despertasse o interesse dos alunos e colaborasse com professores de matemática.

A metodologia consistiu, de forma resumida, na exploração livre do programa e na resolução de questões sobre poliedros com seu auxílio. Aplicamos o minicurso a uma turma do 2º ano do Ensino Médio em um laboratório de informática.

Os resultados mostraram que o minicurso despertou o interesse dos alunos e que estes têm uma visão positiva quanto à utilização de recursos tecnológicos no ensino de Matemática. Apesar de haver algumas limitações com relação à aplicação desse minicurso em algumas escolas, tais como a inexistência de computadores ou até mesmo ao não funcionamento de laboratórios de informática, acreditamos, com base nesse trabalho, que é possível motivar o aluno no que diz respeito ao estudo da Geometria com o uso de recursos tecnológicos.

## **METODOLOGIA**

Nosso minicurso foi ministrado no Laboratório de Informática da ECIT Monsenhor José da Silva Coutinho na cidade de Esperança, Paraíba, a 21 alunos do 2º ano do Ensino Médio. Como no Laboratório havia disponíveis apenas 7 computadores, foi preciso que nós e a professora titular da turma concedêssemos nossos notebooks para a aplicação das atividades. Foram formadas duplas e trios para a execução das tarefas. Objetivamos fazer com que os alunos, com o auxílio do aplicativo Poly, respondessem à atividade proposta, a qual compreendia 5 questões sobre poliedros.

Em primeiro lugar, solicitamos aos alunos que explorassem livremente o aplicativo Poly, para que assim se familiarizassem com ele. Nesse momento, notamos que a maioria dos alunos mostrou um considerável interesse pela planificação e visualização dos sólidos, alternância de cores, entre outros aspectos:

**Figura 1:** Alunos explorando o aplicativo Poly



Fonte: dos autores

**Figura 2:** Alunos explorando o aplicativo Poly



Fonte: dos autores

Após a exploração, objetivamos fazer com que os alunos observassem os elementos para a atividade seguinte.

A primeira questão da atividade foi dividida em três partes. Na primeira foi solicitado aos alunos que, a partir da visualização do tetraedro no Poly, determinassem suas faces, vértices

e arestas. A partir disto, solicitamos, na segunda parte, que os alunos fizessem a soma do número de vértices com o número faces e comparassem com o número de arestas, e assim tirassem suas próprias conclusões. Por último, na terceira parte, foi solicitado que eles planificassem o tetraedro utilizando o Poly no intuito de verificar a veracidade de suas respostas.

Já a segunda questão da atividade solicitava que os alunos repetissem, igualmente à primeira questão, para o cubo, o octaedro e o dodecaedro.

A terceira questão solicitava uma discussão acerca das observações encontradas com relação ao número de arestas, faces e vértices e a formalização da relação encontrada entre esses elementos.

A quarta questão da atividade foi dividida em duas partes. Inicialmente, solicitou-se aos alunos que clicassem em sólidos platônicos e selecionasse o icosaedro, observando que este é composto por 20 triângulos equiláteros. Solicitou-se também que os alunos determinassem o número de arestas do sólido, sem contar uma a uma, e que se registrasse o valor encontrado.

Por fim, a quinta questão solicitava a complementação de uma tabela que apresentava o nome dos sólidos, tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro e alguns dados acerca dos números de arestas, vértices e faces.

Apesar de algumas dúvidas pertinentes, todos os alunos realizaram as questões da atividade sem muita dificuldade.

## **DESENVOLVIMENTO**

É notória a dificuldade dos alunos quando tratamos da Geometria Plana ou Espacial. Mas não são somente alunos, os próprios professores de Matemática apresentam dificuldades em Geometria, por falta de domínio dos conteúdos. Ademais, o ensino da Geometria nas escolas públicas, em sua maioria, é deixado de lado. Assim, os alunos não adquirem o conhecimento básico essencial acerca da Geometria.

Pavanello (1993) destaca que existem motivos fortes para a inquietação dos professores com relação ao abandono da Geometria e para o desejo que eles têm de aperfeiçoar seus conhecimentos nessa área da Matemática. É um fato que no ensino atual ainda se tenha um privilégio da Álgebra em detrimento da Geometria. Tal fato se evidencia no livro didático, com mais capítulos dedicados à Álgebra e, geralmente, uns capítulos finais que versam sobre

Geometria. Como em geral os professores se orientam pelo livro didático e seguem a ordem dada por este, ocorre que, por vezes, a parte final não é ensinada.

Já Lorenzato (1995) postula diante do esquecimento da Geometria:

[...] No Brasil, já fomos mais além: a Geometria está ausente ou quase ausente da sala de aula. Vários trabalhos de pesquisadores brasileiros, entre eles Peres (1991) e Pavanello (1993), confirmam essa lamentável realidade educacional. E por que essa omissão? São inúmeras as causas, porém, duas delas estão atuando forte e diretamente em sala de aula: a primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas. [...] A segunda causa da omissão geométrica deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos. [...] (LORENZATO, 1995, p. 3-4).

A respeito do uso de tecnologias, os PCN (BRASIL, 2000) defendem que o impacto delas na sociedade exige uma nova forma de ensinar Matemática que promova o desenvolvimento de habilidades e procedimentos que permitam ao aluno se reconhecer e se orientar nesse mundo em constante movimento e com excesso de informações. Já para Schwartz (1999, p. 32, *apud* KOCH, 2013, p. 16):

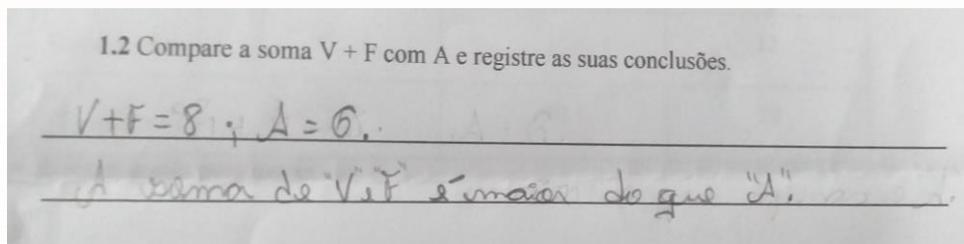
Computador e internet na sala de aula na mão de professores treinados formam um importante instrumento de ensino. Ter acesso à internet não é mais uma questão de aumentar a capacidade de raciocínio. Passou a ser vital. É como saber ler e escrever nos anos 50.

Diante disso e como membros do Projeto de Extensão *Exploração de aplicativos para a aprendizagem matemática: práticas pedagógicas e metodológicas colaborativas a alunos da educação básica* da Universidade Estadual da Paraíba, desenvolvemos um minicurso sobre utilizar recurso tecnológico gratuito para auxiliar professores e alunos do 2º ano do Ensino Médio de escolas públicas no ensino-aprendizagem de poliedros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mencionado anteriormente, a primeira questão da atividade proposta foi dividida em três partes. A primeira solicitava aos alunos determinar o número de faces, arestas e vértices do tetraedro por intermédio de visualização no aplicativo Poly. A análise das respostas revela que os 21 alunos a acertaram. A segunda parte solicitava aos alunos somar o número de vértices com o número de faces e comparar com o número de arestas. O objetivo foi o de os alunos verificarem a Relação de Euler. Os alunos responderam de diferentes formas:

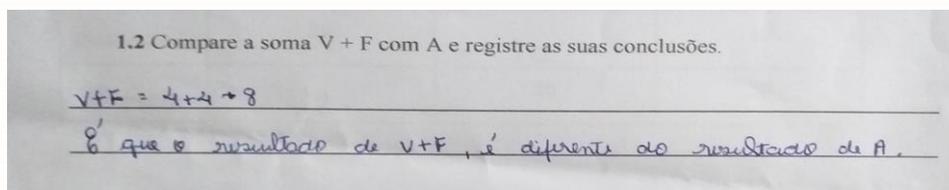
**Figura 3:** Resposta do Aluno A



Fonte: dos autores

O Aluno A verificou que a soma  $V + F$  era maior do que o valor de  $A$ . Já o Aluno B respondeu:

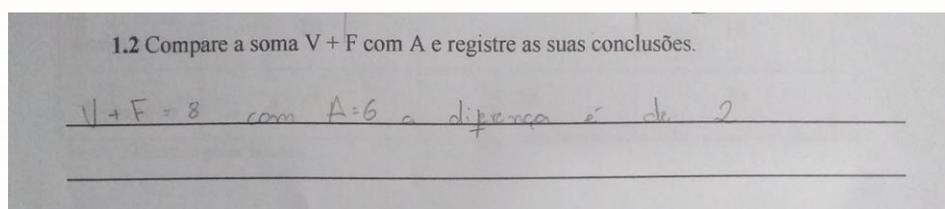
**Figura 4:** Resposta do Aluno B



Fonte: dos autores

Por sua vez, o Aluno C apresentou a seguinte resposta, uma das quais mais se aproximou da desejada:

**Figura 5:** Resposta do Aluno C



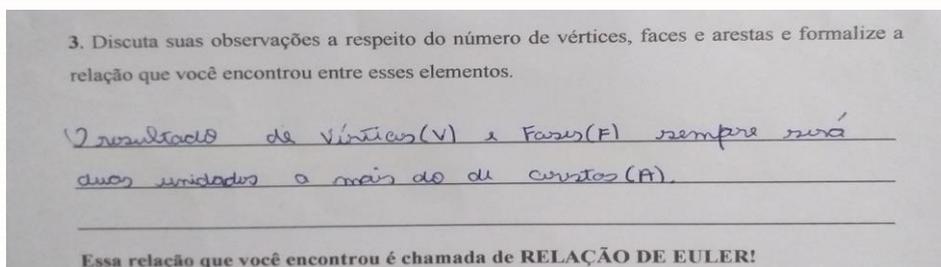
Fonte: dos autores

Na terceira parte da questão 1 solicitamos aos alunos a planificação do sólido utilizando os recursos do Poly e verificação das respostas encontradas na primeira parte. O que foi realizado por todos.

A questão 2 solicitava aos alunos que o mesmo fosse feito, agora para o cubo, o octaedro e o dodecaedro. Pela análise dos dados, verificou-se que nem todos os alunos responderam essa questão, porém os que a fizeram responderam de forma correta.

A questão 3 solicitava aos alunos discutir as observações feitas em relação ao número de vértices, arestas e faces e formalizar a relação encontrada na parte 2 da questão 1. O Aluno B respondeu:

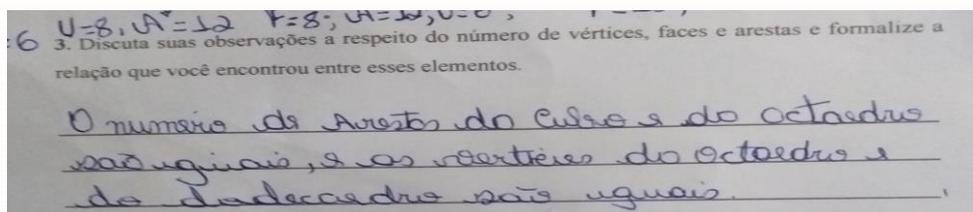
**Figura 6:** Resposta do Aluno B



Fonte: dos autores

O Aluno B conseguiu expressar uma resposta que revelou a relação de Euler. Já o Aluno D apresentou uma resposta não esperada:

**Figura 7:** Resposta do Aluno D

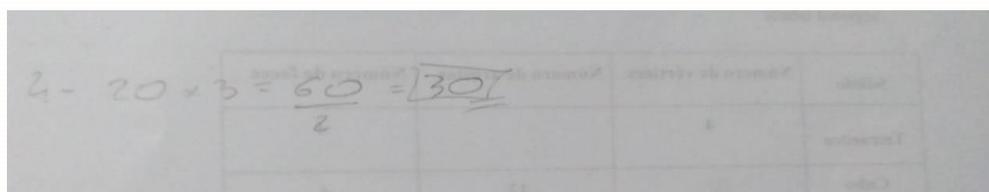


Fonte: dos autores

Apesar de fazer sentido a escrita do Aluno D, ele não apresentou uma resposta que se aproximasse da Relação de Euler.

Em relação à questão 4, foi solicitado que os alunos clicassem em sólidos platônicos e selecionassem o icosaedro no aplicativo Poly. Na questão é dito que o poliedro é composto por 20 triângulos equiláteros e pede-se para determinar o número de arestas, sem contar uma a uma. O Aluno A respondeu:

**Figura 8:** Resposta do Aluno A



Fonte: dos autores

A despeito do Aluno A ter acertado que o número de arestas é 30, nota-se uma incorreção em sua escrita. Ele escreveu  $20 \times 3 = \frac{60}{2} = 30$ . Observa-se que este aluno não conseguiu expressar o seu pensamento de maneira adequada. É possível inferir que ele aplicou o raciocínio esperado, ou seja, que a divisão por 2 deve-se ao fato de que ao multiplicar 20 por 3 não se obtém o número de arestas, mas sim o dobro desse número, pois cada lado do triângulo é comum a duas faces. Assim, conta-se duas vezes as arestas, sendo necessária a divisão por 2.

Observamos que alguns dos alunos não responderam à questão 4. Ainda em relação a essa questão, o Aluno E respondeu:

**Figura 9:** Resposta do Aluno E

4. Clique em sólidos platônicos e selecione Icosaedro. Observe que este sólido é composto de 20 triângulos equiláteros. Determine o número de arestas deste sólido, sem contar uma a uma. Registre o número encontrado. ~~48~~ 28

Fonte: dos autores

O aluno E apenas afirmou que eram 28 arestas, mas não embasou sua resposta.

Na questão 5 foi apresentada a Tabela abaixo e solicitado aos alunos que a completassem usando a Relação de Euler:

**Tabela 1:** Tabela da questão 5

Sólido	Número de vértices	Número de arestas	Número de faces
Tetraedro	4		4
Cubo		12	6
Octaedro	6	12	
Dodecaedro	20		12
Icosaedro		30	20

Fonte: dos autores

A maioria dos alunos preencheu corretamente a Tabela, tendo apenas 3 dos alunos a colocar valores equivocados.

Ao final do minicurso foi entregue aos alunos um questionário de quatro questões:

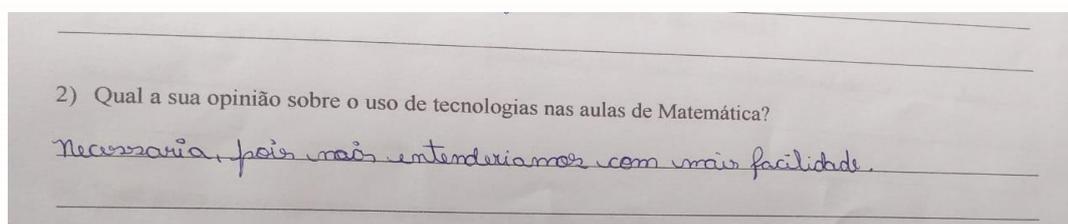
1. Os seus professores utilizam recursos tecnológicos em sala de aula?
2. Qual a sua opinião sobre o uso de tecnologias nas aulas de Matemática?
3. Você gostaria que houvesse mais aulas com a utilização de tecnologias? Justifique.

4. O que achou de nosso minicurso e quais seriam as contribuições no seu processo de formação enquanto estudante do Ensino Médio?

Em relação à primeira questão, 16 dos alunos responderam *sim*, 2 dos alunos responderam *não* e 3 dos alunos responderam que os seus professores utilizam raramente.

Quanto à segunda questão, todos os 21 alunos demonstraram uma visão positiva a respeito do uso de tecnologias nas aulas de Matemática. O Aluno E afirmou que o uso de tecnologias nas aulas de Matemática é necessário:

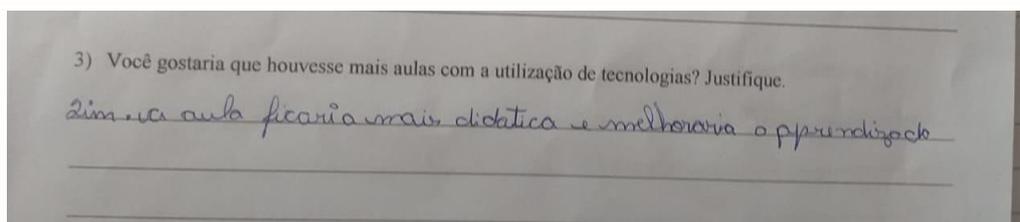
**Figura 11:** Resposta do Aluno E para a segunda pergunta do questionário



Fonte: dos autores

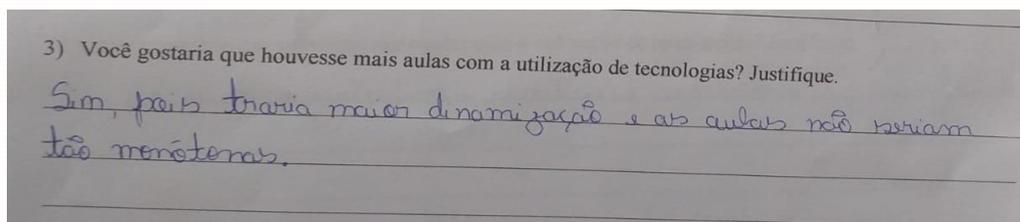
Relativamente à questão 3, os 21 alunos disseram que gostariam de que houvessem mais aulas com a utilização de tecnologias:

**Figura 12:** Resposta do Aluno E para a terceira pergunta do questionário



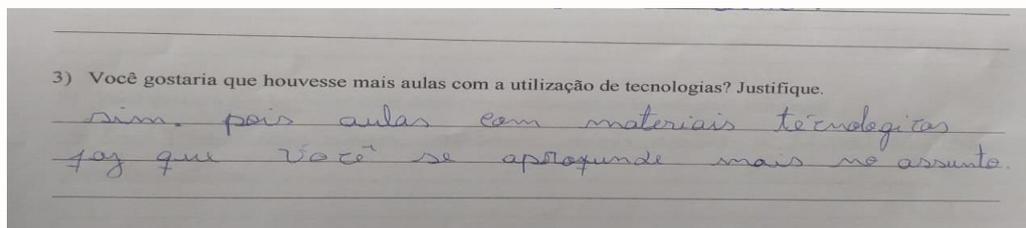
Fonte: dos autores

**Figura 13:** Resposta do Aluno F para a terceira pergunta do questionário



Fonte: dos autores

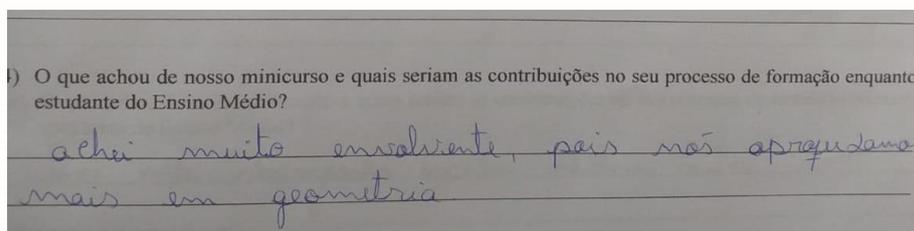
**Figura 14:** Resposta do Aluno G para a terceira pergunta do questionário



Fonte: dos autores

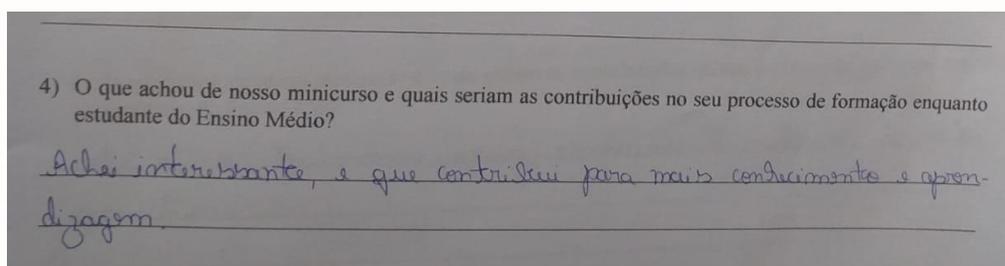
Com relação à questão 4, os alunos expressaram opinião positiva sobre o minicurso aplicado:

**Figura 15:** Resposta do Aluno F para a quarta pergunta do questionário



Fonte: dos autores

**Figura 16:** Resposta do Aluno G para a quarta pergunta do questionário



Fonte: dos autores

Aplicamos também um questionário de quatro questões para a professora da turma, que a todo momento nos fez sentir acolhidos e motivados:

1. Você costuma utilizar recursos tecnológicos em sala de aula? Justifique.
2. Qual a sua opinião sobre o uso de tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem matemática?
3. Você utilizaria o aplicativo Poly como método de ensino? Justifique.
4. O que achou de nosso minicurso e quais seriam as contribuições no seu processo de formação?

Ao analisar as respostas da professora, verificamos que costuma usar recursos tecnológicos em sala de aula. Como justificativa afirma que é uma forma de aplicar a teoria na prática é uma maneira de facilitar a aprendizagem.

Sobre o uso de tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem matemática, a professora afirmou que "é uma maneira de dinamizar as aulas e fazer com eles aprendam brincando". Ademais, a professora afirmou que utilizaria o aplicativo Poly como método de ensino, porque, segundo ela, facilita a aprendizagem. No tocante à opinião dela sobre o nosso minicurso, afirmou que foi muito bom e o considerou "uma oportunidade ímpar no aprendizado dessa turma".

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso minicurso realizado na turma do 2º ano do Ensino Médio teve por objetivo auxiliar professores e alunos, que carecem um ensino de Geometria de qualidade. Para isto, utilizamos recursos tecnológicos que possibilitam uma aula mais dinâmica e atrativa para alunos e professores, uma aula menos desgastante e complicada.

A utilização do aplicativo Poly permitiu que os alunos tivessem uma melhor visualização da composição dos sólidos e suas planificações, auxiliando assim seus estudos por meio de um ensino exploratório. Diante disso, enxergamos uma oportunidade para o uso de recursos tecnológicos durante aulas de Matemática.

Contudo, sabemos que professores dispõem de muitas dificuldades quando da prática docente. Uma delas é a falta de recursos tecnológicos nas escolas, ou a falta de manutenção dos aparelhos já dispostos nelas.

Pretendemos com nosso minicurso mostrar novas formas de utilizar materiais que as escolas dispõem aos professores em exercício, para darem aulas mais conceituais e prazerosas. Como sabemos a Geometria anda um pouco de lado, enxergamos a possibilidade de se implementar o aplicativo Poly, o qual auxilia na visualização espacial dos alunos e no entendimento de conceitos geométricos básicos.

Esperamos, também, com nosso artigo proporcionar diferentes ideias de trabalho com a Geometria na educação básica, trazendo novos métodos que auxiliem professores a preparar aulas mais dinâmicas, quanto a alunos compreenderem melhor o conteúdo matemático.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Estadual da Paraíba e à Profa. Dra. Abigail Fregni Lins pela oportunidade de fazermos parte, de termos sido membros, do Projeto de Extensão Cotas 2017/18 e 2018/19. Agradecemos também à professora e aos alunos participantes de nosso minicurso. Aprendemos muito!

## REFERÊNCIAS

LORENZATO, Sérgio Aparecido. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, ano III, n. 4., 3 – 13, 1995.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, ano I, n. 1, p. 7-17, 1993.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília. MEC, 2000.

KOCH, Marlene Zimmermann. **As tecnologias no cotidiano escolar: uma ferramenta facilitadora no processo de ensino- aprendizagem**. 2013. 36f. Monografia de Especialização - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2013.