



# I ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

## **PIRÂMIDES: UMA PROPOSTA USANDO O GEOGEBRA**

RICARDO ALMEIDA DOS SANTOS  
rick\_mat10@yahoo.com.br

### **Resumo:**

Este artigo tem por finalidade apresentar uma tarefa proposta para o ensino de pirâmides que utiliza o Geogebra como ferramenta de apoio. Foi desenvolvida com base na Teoria de Registro de Representação Semiótica para auxiliar o professor no exercício de seu trabalho, especialmente em época de ensino remoto como a que estamos passando, devido ao advento da pandemia de Covid 19. Em meio a um tutorial sobre como construir uma pirâmide e sua planificação no aplicativo, o aluno é convidado a calcular medidas de comprimento, áreas e volume, usando as ferramentas disponíveis no aplicativo e manualmente, sempre aliando a visualização geométrica com os dados calculados. Num cenário de aulas remotas, espera-se que a proposta auxilie o estudante com a necessidade de ser autodidata e suplantar possíveis obstáculos à aprendizagem, já que o uso adequado de ferramentas didáticas e computacionais pode ser relevante para o aprendizado em matemática, tem potencial para contribuir com a formação e promover uma conexão entre os objetos matemáticos e suas diferentes representações.

Palavras chave: BNCC; Uso de tecnologias; Ensino de matemática.

## 1. INTRODUÇÃO

A escola é, para Forquin (1992), muito mais que um local de transmissão de conhecimentos socialmente construídos. É nela que acontecem as relações humanas e sociais, as quais têm por objetivo apresentar ao estudante o conhecimento científico socialmente construído, bem como prepará-los para exercer plenamente a sua cidadania, tornando-os aptos a enfrentar desafios, tomar decisões e se adaptar às mais diversas situações.

A pandemia de Covid 19, que acontece no ano de 2020, representa uma dessas situações que exige adaptações e superações; ela mudou a realidade escolar, tirou, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), cerca de 1 bilhão de alunos da sala de aula, consequentemente do contato direto com o professor, em 160 países. Para Gutierrez, presidente da ONU, “é uma catástrofe geracional que pode desperdiçar um potencial humano incalculável” (GUTIERREZ, 2020, s/p), ainda



# I ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

segundo projeções da ONU, cerca de 23 milhões de estudantes, do ensino fundamental ao superior, correm o risco de abandonar os estudos ou não ter acesso às aulas, alunos em pleno desenvolvimento estão enclausurados em suas casas, sem estudar ou realizar tarefas que visam o desenvolvimento cognitivo.

Para tentar minimizar os danos ao aprendizado e ao desenvolvimento desses estudantes, alguns governantes, como do estado do Paraná, São Paulo, Santa Catarina entre outros, optaram por utilizar o ensino remoto, uma espécie de ensino a distância (EAD). Esse tipo de ensino exige novos hábitos, métodos, metodologias e a superação de desafios ainda maiores como a falta de formação docente específica na área de tecnologias, a falta de acesso dos estudantes e até mesmo de alguns professores, às tecnologias da informação comunicação (TIC's). Segundo dados da UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância) (2020), cerca de 4,8 milhões de crianças e adolescentes não tem acesso à internet em casa, o que dificulta ainda mais a superação dos desafios.

Nesse contexto, consideramos a seguinte questão: um roteiro detalhado sobre elementos de uma pirâmide, elaborado usando o GeoGebra como apoio tecnológico, favorece a aprendizagem matemática sobre pirâmides? Partindo da hipótese afirmativa, o objetivo deste artigo é analisar como a utilização do software Geogebra pode auxiliar o estudante no processo de significação matemática, utilizando diferentes registros de representação semióticas, seus tratamentos e conversões, a partir de uma tarefa elaborada com roteiro detalhado.

Esta pesquisa é do tipo qualitativa e de cunho exploratório. A atividade aqui analisada (veja proposta completa no apêndice I) utiliza o software geogebra como ferramenta para a realização da construção da pirâmide, cálculo de seu volume, área lateral, área total e visualização de suas unidades figurais inferiores, por meio da desconstrução dimensional das formas, com o uso de ferramentas que permitem a construção dos sólidos geométricos, realização de planificações, cálculo de áreas, perímetro e volumes. Foi criada a partir da percepção da dificuldade dos alunos em visualizar esses elementos, para poder reconhecê-los. Não foi testada com alunos.

## 2. Fundamentação Teórica



# I ENOPREM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

A pandemia Covid 19 trouxe consigo a necessidade de adaptações pedagógicas, metodológicas e das formas de relação entre professores e alunos. Para Machado (2020), essas novas formas de levar a escola até o aluno estão sendo desafiadoras, professores tiveram que reinventar seus planos de ensino e entrar em um novo universo, desconhecido para muitos, o uso das TIC's, seja com vídeo aulas, web conferências ou aula por aplicativo.

Segundo Machado (2020), é necessário que o professor conheça as necessidades de cada um de seus alunos e respeite a sua fase de desenvolvimento cognitivo, somente desta forma, o professor alcançará êxito na elaboração de atividades significativas para o estudante, bem como na escolha do aplicativo mais adequado à situação. Dentro desta nova realidade, que tem representado novos desafios e novos rumos para o processo educativo, mudanças na forma de apresentar o conteúdo, de reestruturar as atividades e proporcionar a interação do estudante com o objeto de estudo, são requeridas.

No tocante aos alunos que não possuem acesso aos meios digitais, há a disponibilização de materiais impressos, que exigem do estudante certo grau de autodidatismo, ou seja, da capacidade de aprender sozinho sem a mediação do professor. Além disso, nem sempre esse material foi elaborado pensando nesse estudo individualizado e personalizado. Esses estudantes são os mais prejudicados, pois com a falta de interação presencial entre aluno/professor, aluno/aluno ou mesmo com os pais, que com outros afazeres e muitas vezes sem ou com pouca instrução não conseguem ajudar, o estudante que apresenta dificuldades de leitura e interpretação não tem a quem recorrer; tudo isso se apresenta como fatos que têm potencial para dificultar o seu processo de aprendizagem.

Segundo Machado (2020), o estudante está recebendo uma tensão devido ao excesso de trabalho, às cobranças da escola, dos professores e da família. É evidente a necessidade do uso/elaboração de tarefas cujos enunciados sejam claros, que permitam ao estudante desenvolver um tipo de pensamento que o leve a ter independência, que desenvolva o autodidatismo. Para Silva e Oliveira (2017), autodidata é aquele aluno capaz de buscar conhecimentos sem a ajuda direta de um professor e com facilidade para aprender sozinho. De acordo com estes autores:



# I ENOPREM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

A capacidade de leitura desempenha um papel de grande importância para o aluno autodidata na área de matemática [...] a construção de um conceito ou raciocínio matemático pode envolver pensamentos em língua materna e representações com a linguagem matemática (SILVA; OLIVEIRA, 2017, p.4).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe para o ensino médio o desenvolvimento de habilidades específicas relacionadas à: raciocinar, representar, comunicar e argumentar. Neste sentido o estudante deve:

Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas (BRASIL, 2017, p. 531).

A pergunta é: Com fazer isto sozinho?

A Geometria é um importante ramo da Matemática que estuda as formas geométricas e figuras espaciais, para que o estudante possa compreender os objetos de estudo desta área da Matemática é interessante utilizar ferramentas que permitam a exteriorização das idéias e das formas. A utilização de softwares pode favorecer o aprendizado do estudante, pois a realização de atividades de Geometria que utilizam as TIC's "confere às figuras uma confiabilidade e uma objetividade que permitem efetuar verificações e observações" (DUVAL, 2011, p. 84).

Duval (2012) afirma que para ocorrer o aprendizado é necessário a articulação de ao menos dois RRS, no caso, a língua natural e o registro figural, via software, que permite a visualização e a manipulação dos objetos matemáticos, seja em 3D ou em 2D. As múltiplas representações de um mesmo objeto podem representar as diferentes formas de ver este objeto, de realizar tratamentos e conversões, para Duval (2012) tratamento é uma modificação que acontece dentro do mesmo campo de registro, por exemplo, quando se transforma  $2x+2=10$  em  $2x=8$  ou em  $x=4$ , essas operações ocorreram no campo algébrico, enquanto nas conversões, as modificações acontecem em campos distintos, exemplo, quando a expressão  $x^2+8x+16$  é transformada em figura que representa a área de quadrado, conforme apresentado na figura 1:

**Figura 1:** representação geométrica de  $x^2+8x+16$

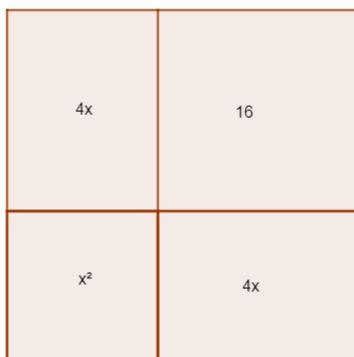


# I ENOPREM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>



Fonte: os autores

Essa transformação levou o registro do campo algébrico para o campo geométrico, Duval (2012) diz que para realizar esse tipo de operação é necessário um grande salto cognitivo, uma vez que esses registros parecem ser independentes.

Essas ações podem favorecer a formação e o tratamento de diferentes Registros de Representação Semióticas, oferecendo:

Suporte as concretizações e ações mentais do aluno, isto se materializa na representação dos objetos matemáticos na tela do computador e na possibilidade de manipular estes objetos via sua representação (GRAVINA; SANTAROSA, 1998, p. 10).

Neste sentido, Brasil (2017) diz que o estudante pode:

Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (BRASIL, 2017, p. 545).

O uso de softwares de Geometria Dinâmica, como o Geogebra oferece ao estudante a possibilidade de realizar essas transformações (isométricas e homotéticas) desenvolvendo um olhar crítico que o permite realizar constatações e construir conceitos necessários ao aprendizado. Em Geometria, o aluno deve desenvolver a capacidade de:

Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais (BRASIL, 2017, p. 545).



# I ENOPREM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

Neste momento, será enfatizada a resolução de problemas com o apoio das tecnologias digitais, em face da Pandemia de Covid 19 e do advento das aulas remotas. E para atingir esses objetivos, o estudante deve:

Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com [...] apoio de tecnologias digitais (BRASIL, 2017, p. 545).

Diante das competências apontadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é possível notar que o uso de tecnologias digitais é sempre apontado como um instrumento que pode ser utilizado pelo estudante e neste momento pode representar o limiar do aprendizado em Matemática. De acordo com Brasil (2006):

Não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual. Por um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia-a-dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática. É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática (BRASIL, 2006, p.87).

O Geogebra é um software de Geometria dinâmica, gratuito e multiplataforma, que pode ser utilizado em todos os níveis de ensino (SOUZA, 2015). Este software combina geometria, álgebra, tabela, gráfico, estatística e cálculo em um único sistema. As vantagens do Geogebra para ensino de matemática são várias, entre elas, por ser livre professor ou aluno pode acessá-lo de qualquer dispositivo, seja ele smartphone, tablet, notebook ou desktop.

O software GeoGebra vem ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a professores e alunos a possibilidade de explorar, conjecturar, investigar tais conteúdos na construção do conhecimento matemático. (PUCSP.BR/GEOGEBRASP, sd).

### **3. Análise da Tarefa Proposta**

O Software Geogebra apresenta uma interface simples, que permite a um estudante com um pouco mais de curiosidade descobrir suas ferramentas e como



# I ENOPREM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

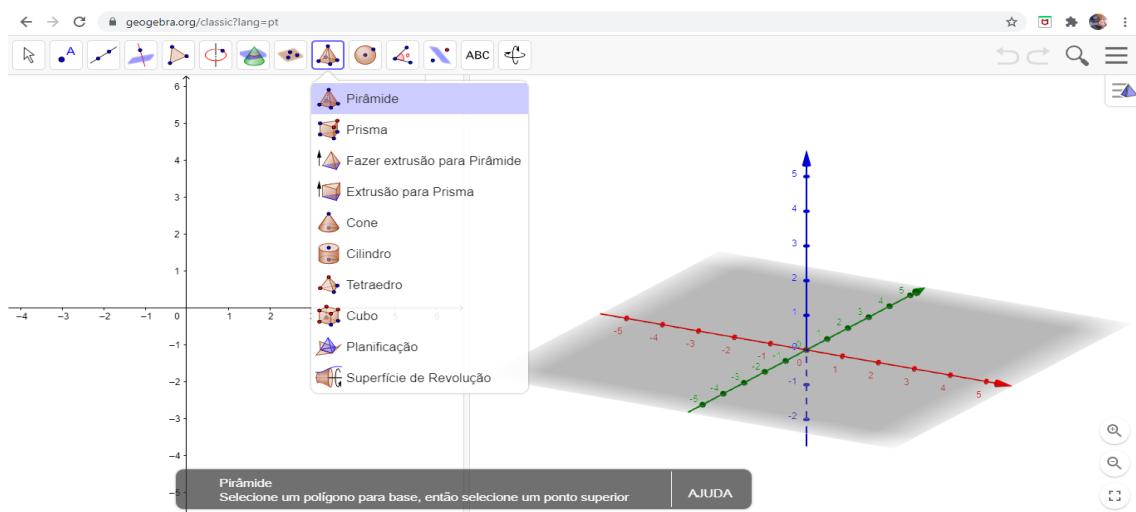
## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

utilizá-las para a resolução de problemas. A figura 2 mostra a vista da caixa de ferramentas da janela de visualização 3 D:

**Figura 2:** vista da caixa de ferramentas do geogebra



Fonte: os autores

A exploração das ferramentas do software oferece a oportunidade para o estudante realizar experiências e descobertas. Dentre as experiências que podem ser realizadas, destacamos a construção de diferentes sólidos geométricos, a realização de suas planificações, que permite a transição do Registro de Representação Semiótica (RRS) em 3 D para outro RRS em 2 D e vice-versa, o cálculo de volume, de áreas entre outros.

Em um período letivo “normal”, com aulas presenciais, é comum os professores redigirem tarefas como as que sequem:

Tarefa: Construa utilizando o Geogebra uma pirâmide ABCDE, de base quadrada de lado 3 cm e 5 cm de altura. Em seguida calcule o seu volume, a área de sua base, a área de cada face lateral e a área total.

Entretanto, em tempos de ensino remoto, é preciso mais cuidado na elaboração dessas tarefas que exigem construções geométricas, porque mesmo que alguns alunos tenham facilidades com artefatos computacionais, sempre há quem precisa de um pouco mais de orientação. Além disso, nesse caso, detalhar os procedimentos não traz prejuízos. Em anexo, apresentaremos uma nova versão dessa tarefa, por meio



# I ENOPREM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

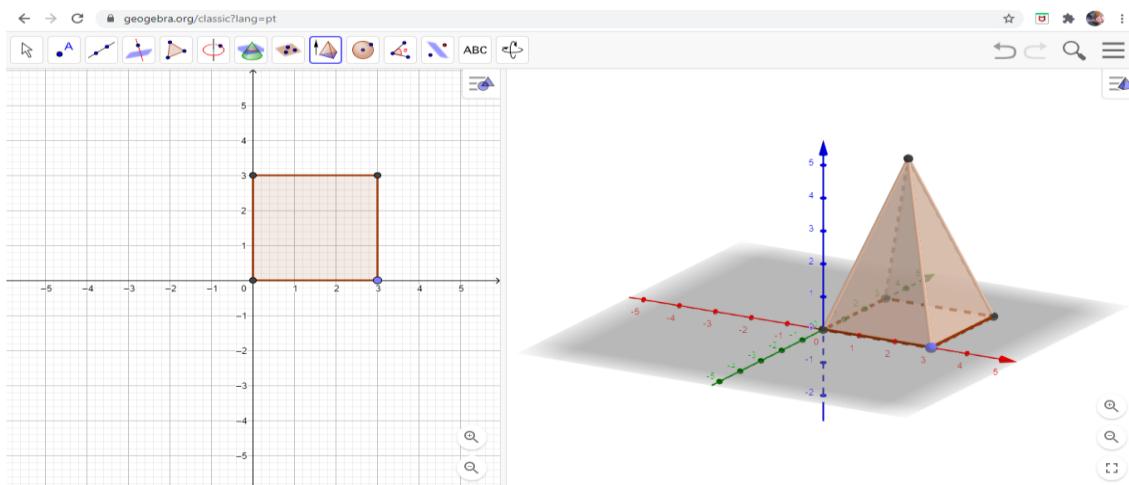
**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

de um roteiro mais didático, que, a nosso ver, permite a resolução da tarefa sem a mediação direta do professor.

As produções realizadas com o software Geogebra permitem ao estudante construir poliedros, explorar as formas das faces, realizar rotações, identificar pontos, segmentos de retas e os polígonos utilizados para formar a pirâmide. A figura 3 mostra a construção de uma pirâmide na janela 3D, a partir de um quadrado construído na janela 2D. Esta construção envolve os cinco primeiros passos da tarefa em anexo.

**Figura 3:** construção da pirâmide



Fonte: os autores

Para realizar a construção apresentada na figura 3, foram seguidos os seguintes passos:

Após essa construção, o estudante pode “manipular” a janela de visualização 3D para ver as faces ocultas da pirâmide e a partir de um roteiro detalhado, elaborado pelo professor, é possível propor a exploração de conceitos da geometria plana, como as figuras geométricas, retas paralelas e perpendiculares, bem como as propriedades das figuras espaciais, como a pirâmide apresentada na figura 3.

Além disso, a conversão 3D-2D, oferece a possibilidade para o estudante visualizar as dimensões inferiores (como pontos, retas, polígonos que formam o objeto espacial), conforme mostra a figura 4:

**Figura 4:** Visualização 2D/3D

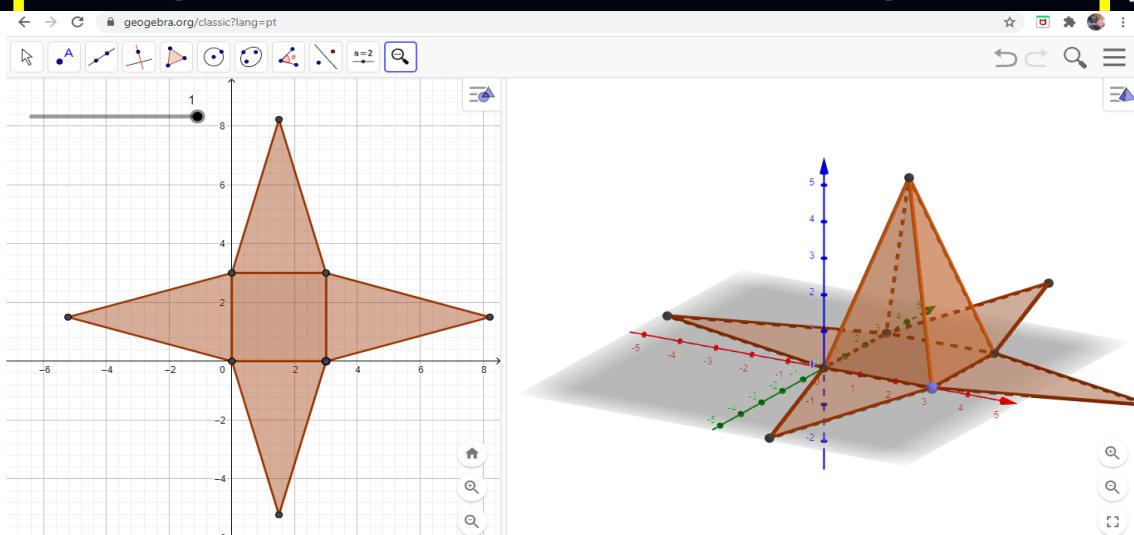


# I ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica

DATAS: 16 à 19 Novembro de 2020

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>



Fonte: Os autores

Essa conversão (3D-2D) demanda um grande esforço cognitivo, pois segundo Moretti e Brandt (2015), a dificuldade em visualizar as dimensões inferiores de uma figura comanda os problemas da aprendizagem em geometria. Segundo esses autores, existem elementos que se destacam, independente do enunciado, sendo necessário realizar uma avaliação qualitativa, levando-o a olhar para as dimensões inferiores as da figura dada. Com o advento do ensino remoto, o estudante tem a oportunidade de realizar as ações supracitadas levando em consideração o seu tempo de aprendizagem e as suas dificuldades específicas, o que faz dessa atividade uma tarefa personalizada, onde cada estudante pode explorar, realizar observações e a partir de suas interações com o objeto matemático, construir uma aprendizagem significativa.

A figura 5 mostra os valores das áreas da base e das faces laterais. A importância dessas medidas não está na medida em si, mas na possibilidade de realizar a comparação dos valores numéricos com os obtidos por meio de um cálculo matemático.

**Figura 5:** cálculo da área das faces e do volume

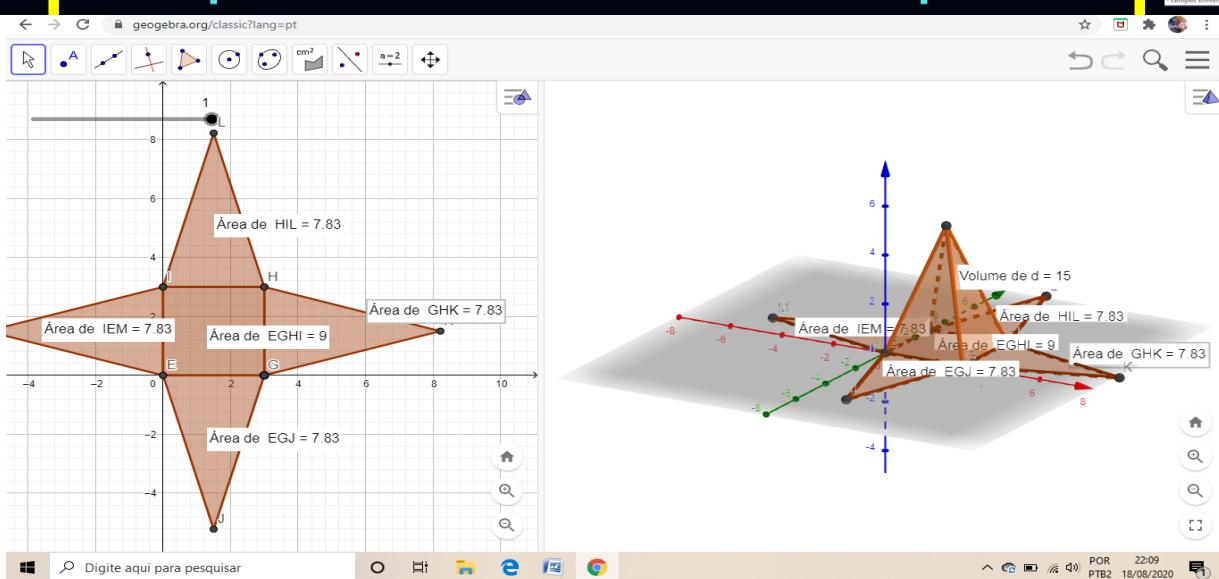


# I ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica

DATAS: 16 à 19 Novembro de 2020

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>



Fonte: os autores

Esse tipo de construção oferece a possibilidade para o estudante visualizar as dimensões do poliedro, fazer esquemas para identificar medidas, e reconhecer a necessidade de aplicar fórmulas matemáticas para a realização de cálculos numéricos. A importância desse tipo de construção para o aprendizado vai além da visualização, ou da exteriorização das idéias (imagens mentais).

## 4. Algumas Considerações

O ensino remoto tem desafiado professores em todos os níveis escolares, seja pela dificuldade que os estudantes possuem para o aprendizado de alguns conteúdos, seja pela falta de interesse em realizar as tarefas. Mas uma coisa é certa, ele veio para ficar, desta forma é necessário que os professores percebam a importância do uso de diferentes metodologias, inclusive o uso de artefatos tecnológicos, como facilitadores no processo de ensino/aprendizagem.

Neste contexto, a BNCC recomenda o uso de recursos tecnológicos e computacionais, o uso de calculadoras, smartphones, notebooks entre outros, o software Geogebra vem de encontro a essas necessidades, seja para possibilitar a visualização, a exploração das faces encobertas ou ocultas, realização de cálculos que algumas vezes são demasiadamente complicados, por necessitarem de elementos que não são vistos diretamente, como a altura da face da pirâmide, a altura da pirâmide, ou no caso explorado neste artigo o próprio comprimento da base. A



# I ENOPREM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

utilização de diferentes representações pode auxiliar no processo de visualização e identificação desses elementos, a realização dos cálculos para averiguação ou validação dos resultados oferece inúmeras possibilidades de aprendizagem, na medida em que o estudante conhece o resultado, ele tem a oportunidade de identificar seu próprio erro, produzir discussões com seus colegas e professores.

Por fim, a nós professores, devemos buscar a superação dos desafios e dificuldades impostas pela profissão e assim buscar novas maneiras de ensinar e aprender.

## 5. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Volume 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID 19.  
ensinointerativo.com.br, 2020. Disponível em

<<https://ensinointerativo.com.br/desafios-da-educacao-em-tempos-de-pandemia-da-covid-19/>> Acesso em 02 de agosto de 2020.

DUVAL, R. Registro de Representação Semiótica e Funcionamento Cognitivo do Pensamento, Trad. Méricles T. Moretti. REVEMAT, V. 7, N.2, Florianópolis: UFSC/MTM/PPGECT, 2012. (Disponível em <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>> acesso em 02 de agosto de 2020.

DUVAL, R. Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas. Tânia M. M. Campos (Org.). Tradução: Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, R.; MORETTI, M. T. Temas do Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica: significado do que é “fazer”. In Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica: contribuições para a pesquisa e ensino. Org. J. F. Custódio, D. A. Costa, C. R. Flores, R. C. Grando. São Paulo: Ed. LF, 2018.



# I ENOPREM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

**EXPRESSO.** ONU pede aos países medidas para a reabertura das escolas. 2020.

Disponível em :<<https://expresso.pt/coronavirus/2020-08-04-ONU-pede-aos-paises-medidas-para-a-reabertura-das-escolas>> acesso em 13 de agosto de 2020.

EDUCAÇÃO ESCOLAR EM TEMPOS DE PANDEMIA. fcc.org.br, 2020. Disponível em <<https://www.fcc.org.br/fcc/educacao-pesquisa/educacao-escolar-em-tempos-de-pandemia-informe-n-1>> acesso em 02 de agosto de 2020.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. Anais do IV Congresso RIBIE. 1998.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. Teoria & Educação. Porto Alegre. 1992. v.1, n. 5.

INSTITUTO GEOGEBRA. Sobre o geogebra. Disponível em:<<http://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>> acesso em 02 de agosto de 20.

MACHADO, P. L. P. Educação em tempos de pandemia: o ensinar através de tecnologias e mídias digitais. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tempos-de-pandemia>> acesso em 06 de agosto de 2020.

SILVA, L. O, OLIVEIRA, S. M. P. Ansiedade matemática e autodidatismo. Disponível em: <<http://educacaopocos.com.br/Anais/trabalhos2017/44.%20ANSIEDADE%20MATEM%C3%81TICA%20E%20AUTODIDATISMO.pdf>> acesso em 06 de agosto de 2020.

SOUZA, S. A. Geogebra, 2015. Disponível  
em:<<http://www.matufpb.br/sergio/softwares/geogebra>> acesso em 02 de agosto de  
2020.

SOUZA, R. N. S, MORETTI, M. T, ALMOULLOUD, S. A. A Aprendizagem de Geometria com Foco na Desconstrução Dimensional das Formas. Revista EMP, vol. 21, nº 1, 2019.

## ANEXO

## Tarefa: Explorando as pirâmides.



# I ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

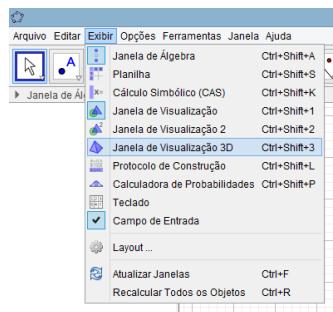
**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

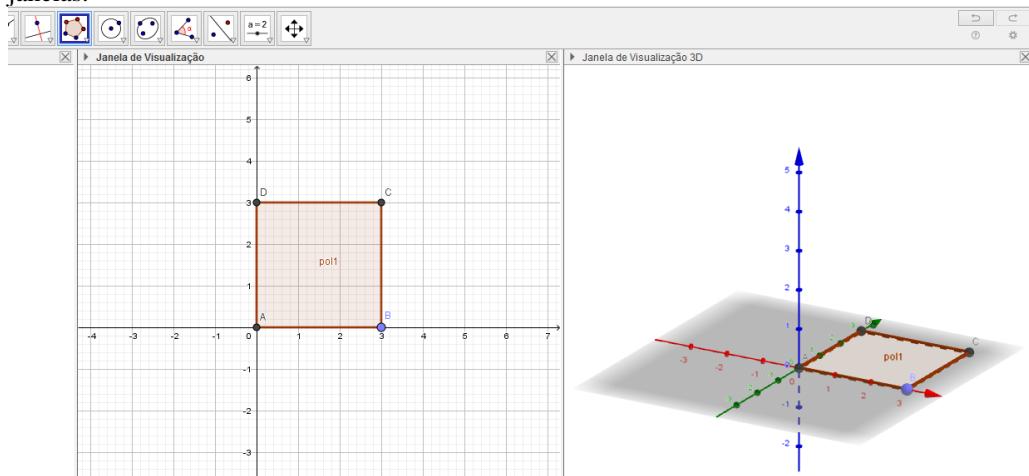
O objetivo desta tarefa é descobrir relações métricas nas pirâmides e calcular áreas e volume. O roteiro abaixo vai ajudá-lo a visualizar os elementos de uma pirâmide, bem como calcular suas medidas. O Geogebra vai ser o coadjuyante nesse processo, você é o agente principal dessa investigação. Vamos lá?

Siga o seguinte procedimento:

1. Abra um arquivo novo no GeoGebra
  2. Na barra de ferramentas, clique em “exibir” e, em seguida”, em Janela de Visualização 3D



3. Selecione a ferramenta “polígono regular”. Na janela 2D, insira um ponto na origem do sistema cartesiano em  $(0,0)$  e um ponto sobre o eixo x, em  $(3,0)$ . Quando abrir uma janela perguntando o número de lados do polígono, digite 4. Aparecerá um quadrado em ambas as janelas.



4. Clique na janela 3D. A seguir, na barra de ferramentas, clique sobre “pirâmides” e escolha a opção “Fazer a extrusão para pirâmide”. Clique sobre o polígono da janela 3D. Na janela que se abrirá coloque 5 como altura da pirâmide. Clique “enter” ou “ok”.

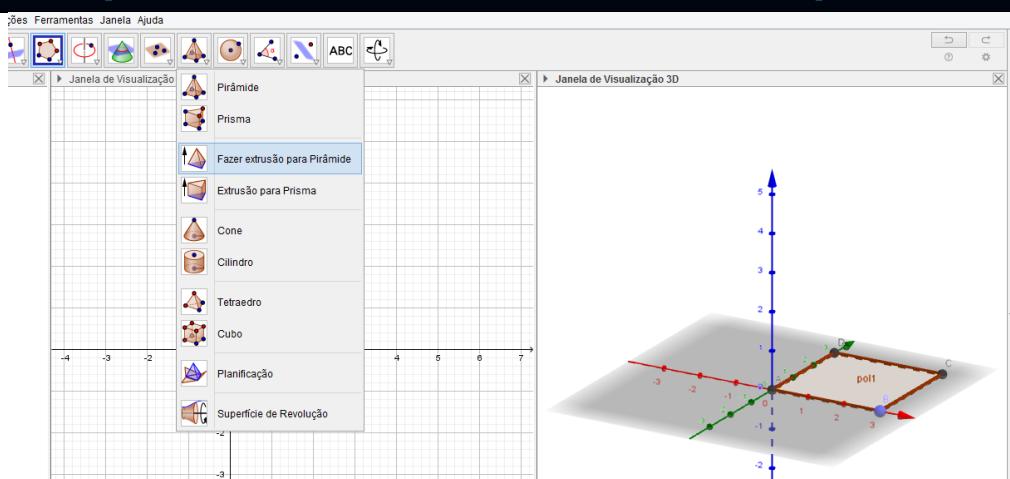


# I ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

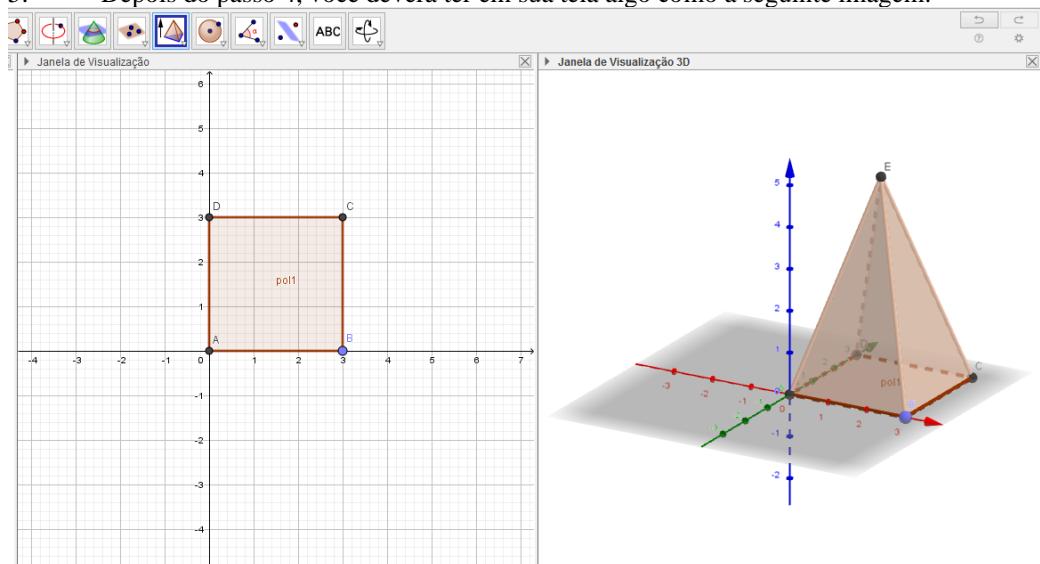
TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica

DATAS: 16 à 19 Novembro de 2020

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>



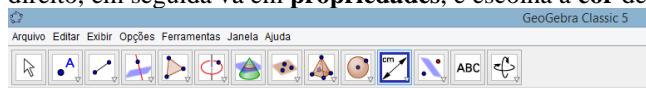
5. Depois do passo 4, você deverá ter em sua tela algo como a seguinte imagem:



6. Usando as ferramentas do GeoGebra (Use o ícone “Distância, comprimento ou perímetro” – mostrado abaixo), determine as seguintes medidas:

- i) As coordenadas do centro do polígono da base
- ii) Apótema da base (é o segmento que fornece a distância do centro da base até um de seus lados)
- iii) Apótema da pirâmide (é o segmento que determina a altura da face lateral)
- iv) Altura da pirâmide
- v) Aresta lateral (é o segmento que une o vértice da pirâmide a um vértice da base)
- vi) Aresta da base (é cada um dos segmentos que formam o polígono da base)
- vii) A área da base da pirâmide.
- viii) A área de uma face lateral da pirâmide.
- ix) A soma das áreas das faces laterais.

Obs.: vc pode alterar as cores desses elementos se clicar sobre ele na janela 3D com o botão direito, em seguida vá em **propriedades**, e escolha a **cor** desejada.



7. Analisando a imagem da pirâmide construída, e as informações que se trata de uma pirâmide com 5 cm de altura e de base quadrada com 3 cm de lado, use seus conhecimentos para calcular, usando lápis e papel, as medidas do passo 6.

8. Clique na janela 3D, em seguida clique sobre o ícone “pirâmides”, “planificação” e na imagem da pirâmide na janela 3D, para planificar a imagem da pirâmide construída. Aparecerá a imagem planificada nas janelas 2D e 3D

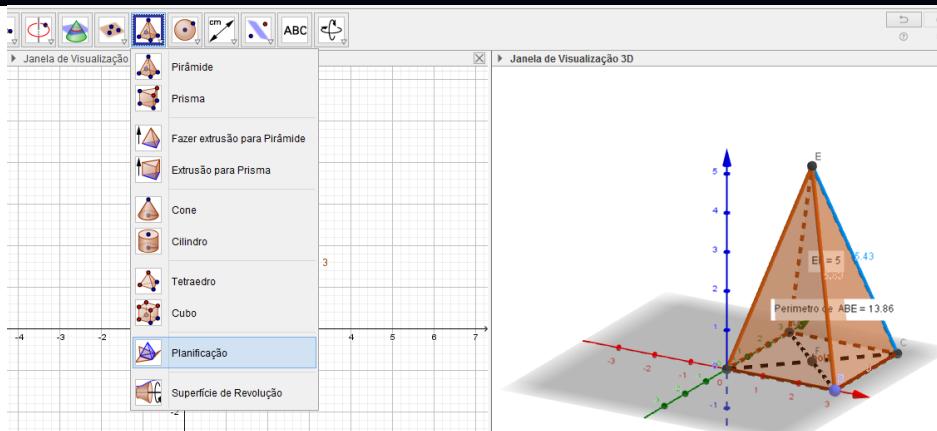


# I ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

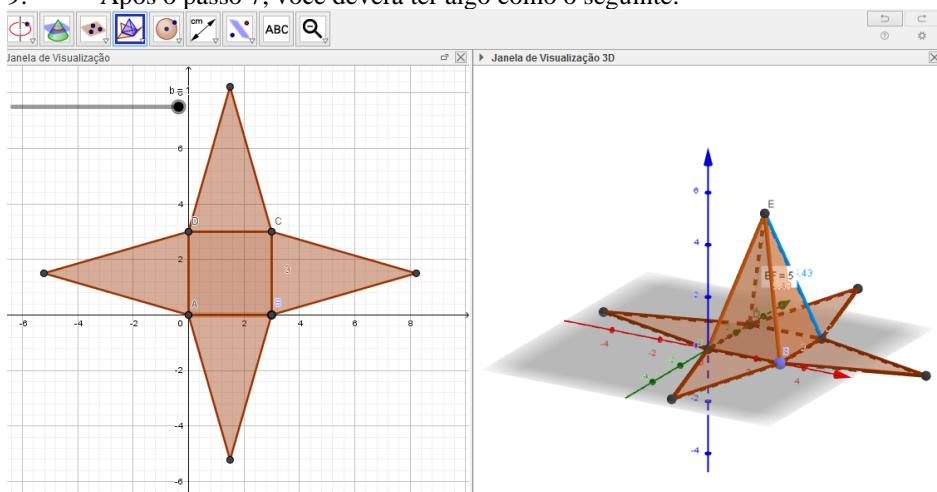
## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>



9. Após o passo 7, você deverá ter algo como o seguinte:



Observando as imagens da janelas 2D, determine:

- a) O polígono das faces laterais da pirâmide.
  - b) As medidas de cada uma das arestas da figura planificada.
  - c) A medida da altura da face lateral da pirâmide planificada.

10. Considere a seguinte nomenclatura:

$a_l$  : aresta lateral da pirâmide

$a_b$ :aresta da base

$h$ : altura da pirâmide

$h_{face}$ :altura da face lateral

$m_p$ :apótema da pirâmide

$m_b$ :apótema da base da p

*r*:raio da circunferência circunscrita

Escreva relações métricas entre esses elementos que você

11. No ícone “medidas”, clique sobre “volume” e, em seguida, na pirâmide.

11. No ícone "medidas", clique sobre "Volume" e, em seguida, na pirâmide da janela 3D. Observe o valor fornecido para o volume da pirâmide.



# I ENOPREM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensacam Matemática

## **TEMÁTICA: BNCC em Sala de Aula na Educação Básica**

**DATAS: 16 à 19  
Novembro de 2020**

<https://matematicanaescola.com/ienopem/>

The screenshot shows the GeoGebra Classic 5 software interface. The top menu bar includes 'Arquivo', 'Novo', 'Ferramentas', 'Janela', and 'Ajuda'. Below the menu is a toolbar with various icons. A context menu is open over a black point on a horizontal line, displaying four measurement options:

- Ângulo
- Distância, Comprimento ou Perímetro
- Área
- Volume

12. Calcule a área da base da pirâmide  $A_b$ . Depois, multiplique esse valor por  $1/3$  da medida da altura da pirâmide. Compare seu resultado com o volume fornecido no passo 10 e comente ou justifique possíveis diferenças.
  13. Utilizando a mesma ferramenta “medidas”, clique sobre o ícone “área” e obtenha o valor das áreas das faces laterais e da base da pirâmide. Compare esses valores com os que você calculou no passo 6 e comente ou justifique possíveis diferenças.
  14. Repita os procedimentos de 1 a 12 tomando por base outro polígono.
  15. Escreva um texto apresentando as relações métricas entre os elementos de uma pirâmide, bem como a forma de calcular volume, área total e área lateral de uma pirâmide.