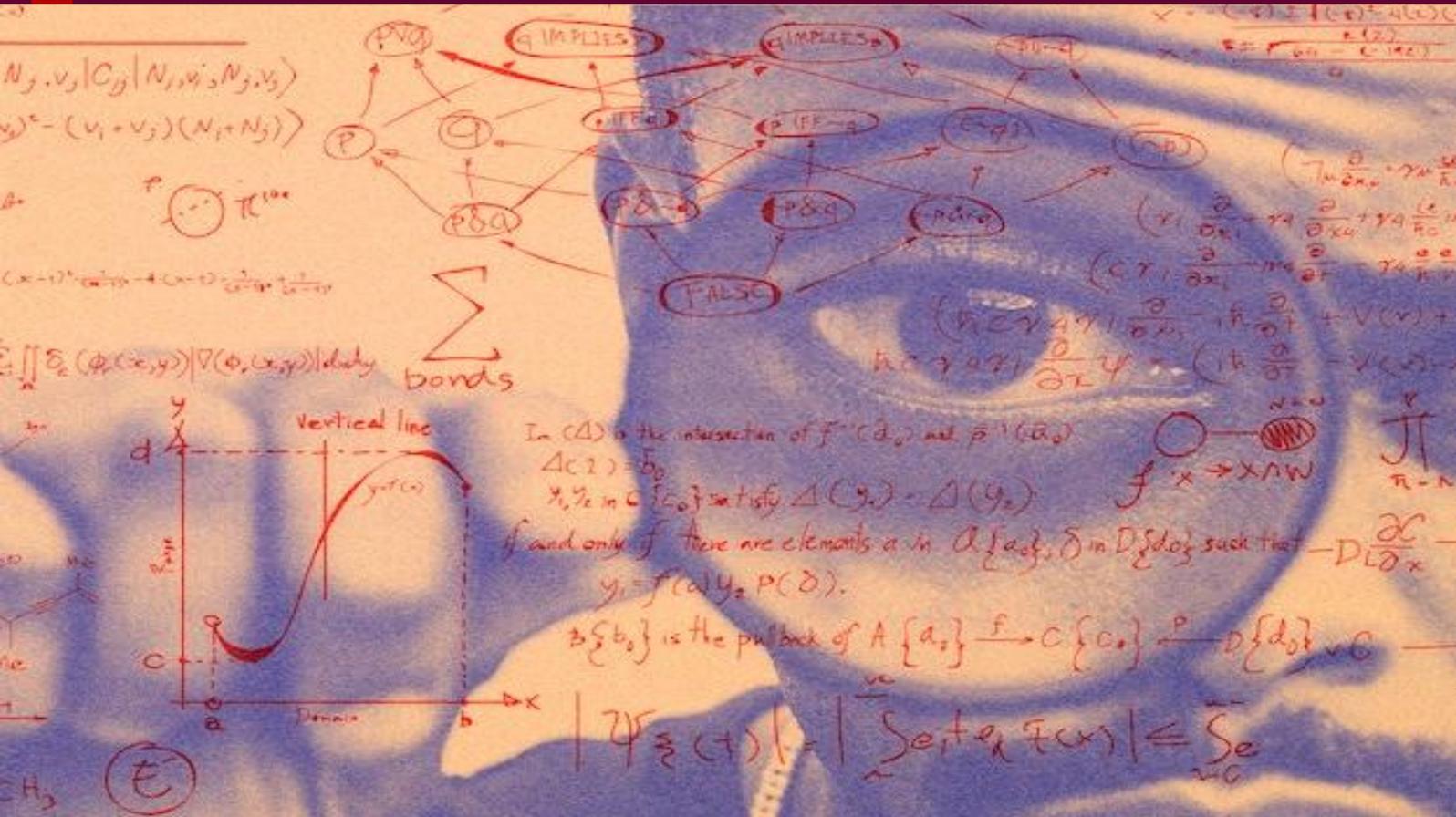


# LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA (LEM)



## Atividades para serem desenvolvidas no contexto do LEM

2



© 2022 – Forma Educacional Editora Didática

[www.formaeducacional.com.br](http://www.formaeducacional.com.br)

formaeducacional@gmail.com

**Organizador**

Eder Joacir de Lima

**Editor Chefe:** Jader Luís da Silveira

**Editores e Arte:** Resiane Paula da Silveira

**Capa:** Freepik/MultiAtual

**Revisão:** Respective autores dos artigos

**Conselho Editorial**

Ma. Heloisa Alves Braga, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Me. Ricardo Ferreira de Sousa, Universidade Federal do Tocantins, UFT

Me. Guilherme de Andrade Ruela, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF

Esp. Rícael Spirandeli Rocha, Instituto Federal Minas Gerais, IFMG

Ma. Luana Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Ana Paula Cota Moreira, Fundação Comunitária Educacional e Cultural de João Monlevade, FUNCEC

Me. Camilla Mariane Menezes Souza, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Ma. Jocilene dos Santos Pereira, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Dra. Haiany Aparecida Ferreira, Universidade Federal de Lavras, UFLA

Me. Arthur Lima de Oliveira, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L732I Lima, Eder Joacir de  
Laboratório de Ensino da Matemática (LEM): Atividades para serem desenvolvidas no contexto do LEM - Volume 2 / Eder Joacir de Lima (organizador). – Formiga (MG): Forma Educacional, 2022. 30 p. : il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-85175-04-3

DOI: 10.5281/zenodo.7435119

1. Laboratório de Ensino da Matemática. 2. LEM. 3. Atividades. 4. Educação. 5. Contexto do LEM. I. Lima, Eder Joacir de. II. Título.

CDD: 510.07

CDU: 51

*Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seus autores.*

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Forma Educacional Editora Didática

CNPJ: 35.335.163/0001-00

Telefone: +55 (37) 99855-6001

[www.formaeducacional.com.br](http://www.formaeducacional.com.br)

[formaeducacional@gmail.com](mailto:formaeducacional@gmail.com)

Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:

<https://www.formaeducacional.com.br/2022/12/laboratorio-de-ensino-da-matematica-lem.html>



**Volume 2**

**Laboratório de Ensino da Matemática (LEM): Atividades para  
serem desenvolvidas no contexto do LEM**

Eder Joacir de Lima

## APRESENTAÇÃO

O ensino de matemática nas escolas da Educação Básica vem passando por diversas transformações nas últimas décadas, especialmente no que diz respeito a forma como o professor ensina matemática aos seus alunos. Nesse cenário, da década de 1980 para cá, surgiram diversas tendências dentro da educação matemática, como a resolução de problemas, modelagem matemática, entre outras. O que há de comum em muitas dessas tendências é fato de colocar o aluno como protagonista do processo de ensino-aprendizagem, e abordar a construção do conhecimento matemático por meio de situações que envolvam o cotidiano dos alunos.

Nesse sentido, também a partir da década de 1980, os cursos de formação inicial de professores de matemática, passam a incluir em suas ementas, disciplinas específicas que abordam a utilização do Laboratório de Ensino da Matemática (LEM). Em geral, essas disciplinas têm como objetivo propiciar práticas de ensino aos futuros professores, elaborar materiais pedagógicos que podem ser utilizados pelos mesmos posteriormente em sala de aula, e incentivar os licenciandos a elaborarem situações didáticas desafiadoras, que rompam com o paradigma de aulas tradicionais no ensino de matemática na educação básica.

Assim, esse material tem por objetivo fazer uma breve discussão sobre a importância da utilização dos recursos do LEM para o ensino da matemática nos anos finais do ensino fundamental e ensino médio, e apresentar algumas sugestões de sequências didáticas que foram elaboradas pelos licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática (IFMT-UAB), durante a disciplina de Laboratório de Ensino da Matemática III, no ano letivo de 2021.

Essas sequências didáticas podem ser utilizadas por professores do ensino fundamental e médio, independente da escola possuir ou não um laboratório de matemática, pois, são atividades que podem ser desenvolvidas em sala de aula, e envolvem materiais de baixo custo.

Esperamos que esse material possa contribuir com a formação de novos Licenciandos em Matemática, e com o trabalho de professores que atuam na educação básica, e buscam um ensino de matemática mais dinâmico e atrativo.

## **1 - Laboratório de Ensino de Matemática e sua importância no processo de ensino-aprendizagem.**

Eder Joacir de Lima

### **1.1 Introdução.**

No decorrer dos tempos, em diferentes épocas, diversos educadores defenderam o uso de materiais didáticos no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos. Segundo Lorenzato (2012), desde o século XVII, estudiosos já escreviam que o ensino deveria acontecer do concreto ao abstrato, e reconheciam a importância da experiência sensível para construção do conhecimento. Mais recentemente, grandes pensadores como Vygotsky e Bruner defendiam que as experiências ligadas ao mundo real constituem um importante caminho para a construção do raciocínio das crianças.

Nesse sentido, já no final do século XIX e início do século XX, desenvolve-se entre educadores matemáticos a concepção de uma escola nova, fundamentado na pedagogia da ação, em que o ensino deveria transitar entre o concreto e o abstrato, rompendo com ensino tradicional transmissivo. Como consequência disso, há uma grande produção de materiais didáticos e recursos para o ensino da matemática e desponta a ideia de haver nas escolas de ensino elementar e secundário, um laboratório de matemática que oportunizasse aos alunos o desenvolvimento de experiências matemáticas (VARIZO, 2011).

Apesar disso, a utilização do laboratório de matemática e até mesmo de materiais didáticos passa a ser negligenciado pela maioria dos professores de matemática, que continuam, na maior parte dos casos a ensinar a matemática pelo método tradicional transmissivo.

Varizo (p.5, 2011), entende

“que falta muito para se superar a tradição do ensino de matemática fundamentado na concepção de que o professor é, prioritariamente, instrumento de transmissão de saberes produzidos por outros, apesar de a escola fundamental, principalmente nas cinco primeiras séries, mostrar-se mais sensível a mudanças que as de ensino médio e universitário. Passados mais de 100 anos do advento da Pedagogia da Ação, as concepções emanadas dessa tendência foram incorporadas de forma muito tímida pela comunidade de docentes de matemática.”

A partir da década de 1980, depois do fracasso do Movimento da Matemática Moderna em nosso país, surgem novas tendências de ensino de

matemática que colocam o aluno como protagonista no processo de construção do conhecimento matemático, e valorizam a importância do lúdico, e do material didático para a aprendizagem. Nesse contexto, volta a ganhar força sobretudo nos cursos de formação inicial de professores a utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) com o objetivo de ampliar o campo de vivência e reflexão sobre a prática docente dos licenciandos (VARIZO, 2011).

Nas últimas décadas houve uma inserção considerável do LEM nas discussões, tanto na formação inicial como na formação continuada de professores. Além disso, houve um crescimento nas pesquisas envolvendo o assunto. Muitas dessas são aplicadas e focam na utilização dos recursos do LEM para ensinar determinado conteúdo do currículo escolar, outras focalizam na formação docente (inicial ou continuada).

Mesmo assim, há um número grande de professores nas escolas da educação básica que nunca estudaram sobre o assunto, desconhecendo as vantagens da utilização do LEM para o ensino da matemática. Boa parte desses docentes utilizam poucos recursos didáticos. Geralmente suas aulas são fundamentadas no método tradicional transmissivo: utilizam quadro para fazer explanações, demonstrações, resolução de exemplos, para depois aplicarem listas de exercícios de fixação, onde os alunos devem reproduzir passivamente o conteúdo transmitido pelo professor.

Romper com esse modelo de ensino arcaico que perdura mais de dois séculos é necessário e fundamental, para uma melhor aprendizagem do conteúdo matemático e para a formação integral e humana de nossos alunos.

O LEM pode ser um importante meio para que isso aconteça, pois, os recursos que ele oferece e as atividades que podem ser propostas por intermédio dele, podem ser um importante recurso a ser utilizado no processo de ensino-aprendizagem e formação docente.

Mas, o que é um LEM? Como montar um em nossas escolas? Como desenvolver aulas por meio do LEM que contribuam para a aprendizagem do aluno? Tentaremos responder essas questões na sequência. Em seguida, compartilharemos sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas pelo professor em sala de aula, no contexto do LEM.

## 1.2 O Laboratório de Ensino de Matemática.

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) pode ser usado de diversas formas, conforme a necessidade de cada escola. Ele pode ser um espaço para guardar materiais didáticos, um local para aulas de matemática e para atendimento a alunos, um espaço para planejamento de aulas e atividades pelos professores, um local para discussão de projetos, tendências e inovações entre os professores, ou ainda um espaço para criação, produção e desenvolvimento de materiais didáticos que possam auxiliar a prática pedagógica dos professores, tornando o ensino da matemática mais compreensível aos alunos.

De acordo com Lorenzato (2012, p. 6-7) numa concepção ampla,

“o LEM deve ser o centro da vida matemática da escola; mais que um depósito de materiais, sala de aula, biblioteca ou museu de matemática, o LEM é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos [...], o LEM nessa concepção é uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender.”

Nessa perspectiva, tão importante quanto ter um LEM na escola, é ter professores preparados e capacitados para utilizar esse importante recurso. É necessário que o professor tenha conhecimento sobre como utilizar esse espaço e seus recursos para atingir o objetivo principal de sua aula, que é de ensinar os conceitos matemáticos aos alunos.

Assim, o Laboratório de Ensino de Matemática deve ser um lugar onde o professor leva o aluno a pensar por si mesmo, a questionar, a hipotetizar, a testar, observar padrões e generalizar, levando-o a um processo de investigação.

O LEM pode tornar o trabalho do professor altamente gratificante e a aprendizagem compreensiva e agradável para o aluno, mesmo em condições desfavoráveis e adversas. Para isso, é importante que o professor possua conhecimento, crença e engenhosidade. Conhecimento porque, é preciso conhecer o que se vai ensinar, e para isso é importante o professor possuir uma boa formação matemática e pedagógica. Crença porque, é preciso acreditar naquilo que se deseja fazer. Engenhosidade porque, muito frequentemente, é

exigido do professor uma boa dose de criatividade, e num espaço que oferece múltiplas possibilidades para se ensinar matemática, isso é importante (LORENZATO, 2012).

### **1.3 – Construção e composição de um LEM**

Segundo Lorenzato (2012), a composição de um LEM deve ser feita com qualquer recurso que o professor julgar importante à aprendizagem: livros didáticos e paradidáticos, artigos de jornais e revistas, problemas interessantes e questões de vestibulares, ilusões de óptica, jogos, quebra-cabeças, figuras, sólidos, modelos, desafios, artefatos, réplica, embalagens, murais, pôsteres, material didático industrializado, material didático produzindo pelos alunos e professores, instrumentos de medida, vídeos, softwares, calculadoras, computadores, sucatas, etc.

Além disso, é importante destacar que no processo de construção de um LEM os alunos devem estar sempre envolvidos, juntamente com professores da área de matemática e demais áreas. Sobre a composição, convém destacar que dentre os recursos listados acima, deve-se levar em consideração as particularidades de cada região, e o contexto que envolve a sociedade local, no qual os alunos estão inseridos.

Caso a escola não tenha um espaço apropriado para virar um laboratório de matemática, isso não quer dizer que o professor não possa transformar sua sala de aula em um LEM. Para isso ele deve elaborar propostas didáticas que objetivem ensinar conceitos matemáticos por meio de recursos que podem ser construídos por ele, ou por seus alunos, com materiais de baixo custo e materiais recicláveis.

Na sequência, apresentamos algumas propostas didáticas que podem ser desenvolvidas no LEM, ou em sala de aula, que tem por objetivo abordar o ensino de conceitos matemáticos. Essas propostas foram elaboradas pelos alunos do curso de licenciatura em matemática na disciplina de Laboratório de Ensino da Matemática III, que é ofertado pelo Instituto Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá Bela Vista, na modalidade à distância.

## **2 – O ensino de matemática por meio de propostas didáticas no contexto do LEM**

## **2.1 – O ensino de análise combinatória e probabilidades por meio do jogo de bozó**

Eder Joacir de Lima

### **Descrição da atividade**

A atividade consiste em fazer uma apresentação para a turma sobre o jogo de bozó, fazendo um resgate histórico-cultural do jogo, além de apresentar os materiais necessários e suas regras. Na sequência, a turma será dividida para que os alunos possam jogar entre si. Nas aulas seguintes através de situações problemas oriundos de situações que podem ocorrer no jogo, serão abordados os conceitos de análise combinatória e probabilidades.

### **Objetivos da atividade**

- Apresentar o jogo de bozó para os alunos, enfatizando seu contexto histórico e suas regras.
- Proporcionar através do jogo de bozó, um momento de interação e descontração entre os alunos.
- Discutir e apresentar aos discentes conceitos de análise combinatória: princípio fundamental de contagem, permutações e combinações.
- Abordar conceitos de probabilidades através de situações problema oriundas do jogo de bozó.

### **Material necessário/recursos**

- Copo de plástico ou couro.
- 5 dados.
- Folha de papel sulfite e caneta.

### **Procedimentos**

Aula 1 e 2: Apresentação do jogo de bozó

O Bozó é um dos jogos mais antigos do mundo, porque está presente em diversas culturas desde a Antigüidade, com poucas variações de uma para outra. Egípcios, astecas, hindus e esquimós conheciam os jogos de dados. Os

soldados romanos, por exemplo, disputaram as roupas de Cristo crucificado num jogo de dados.

Percebe-se que os jogos de dados (Bozó) é um “patrimônio cultural”, pois como há pouquíssimas mídias que o divulgam, pode-se deduzir que o Bozó sobreviveu através dos tempos passando de geração em geração.

Número de participantes:

O número mínimo de participantes são dois, podendo ter também variações como duplas e trios.

Objetivos e regras:

As regras do jogo de bozó variam de acordo com regiões e culturas, mas para essa atividade utilizaremos as regras descritas a seguir.

O jogo é composto por 5 (cinco) dados lançados dentro de um copo. O objetivo do jogo é completar as 10 (dez) jogadas diferentes que constituem o jogo somando o maior número de pontos possíveis.

Imagem 1: Arremesso dos dados



Fonte: O autor.

Nas rodadas os jogadores podem utilizar um, ou até três lançamentos para atingir uma combinação aceitável para o seu jogo. O primeiro lançamento é sempre feito com todos os cinco dados. E, a partir do segundo lançamento o jogador pode escolher quantos dados lhe convém arremessar (de um a cinco) de acordo com a jogada almejada. Os dados que ficarem reservados, ou seja, não forem para o copo, deverão ficar sobre a mesa em local de boa visibilidade por parte de todos os jogadores.

As combinações possíveis, utilizando-se dos três lançamentos permitidos, durante o jogo são as seguintes:

- General: 5 faces iguais; (40 pontos);
- Quadrada: 4 faces iguais; (30 pontos);
- Seguida: Uma sequência nos dados, seja do um ao cinco, ou do dois ao seis. (20 pontos);
- Full: uma terna mais um par; (10 pontos)

Para as combinações Quadrada, Full e Seguida ainda existe um acréscimo de cinco pontos, caso a combinação seja conseguida em apenas um lance, são as chamadas jogadas de Boca. Temos o General de Boca, que possui a maior pontuação do jogo (100 pontos).

E ainda há as combinações simples para cada um dos valores das faces do dado, (1, 2, 3, 4, 5, 6), onde a pontuação é dada pelo somatório do número de faces iguais.

Na figura abaixo, segue o esquema utilizado para marcar a pontuação dos participantes, (à esquerda) e suas respectivas pontuações juntamente com os possíveis acréscimos (à direita).

Imagem 2: Esquema para marcar pontuações do jogo (súmula)

simples de 1	Full	simples de 4	5	10 + 5	20
simples de 2	Seguida	simples de 5	10	20 + 5	25
simples de 3	Quadrada	simples de 6	15	30 + 5	30
General			40 + 60		

Fonte: Site portal do professor

Não existe ordem estabelecida para a marcação dos pontos. O jogador deve marcar a súmula em todas as rodadas. Ainda tem a opção de “riscar” (anular) uma posição de pontuação que ainda esteja vazia. Nesse caso o jogador perde o direito de marcar pontos nesse espaço pelo resto da partida.

Todos os lançamentos devem ser feitos com os dados (somente os escolhidos para o lançamento) dentro dos copos.

A finalização do lançamento deve ter o copo virado sobre a mesa. Nenhum dado pode “escapar” do copo antes deste ser retirado da mesa. Neste caso, todos os dados são recolhidos e novamente arremessados.

Antes da jogada ser realizada, o jogador pode optar pelo “baixo” que consiste em validar os pontos que estão na face oposta à de cima.

O somatório da pontuação nas dez jogadas realizadas confere a

pontuação final de cada jogador na prova. Vence o jogador que tiver a maior pontuação.

Algumas observações:

É fundamental que o professor deixe que os alunos joguem até criarem certa familiaridade com as regras e poderem criar suas próprias estratégias, só depois provocar o desequilíbrio realizando indagações sobre as melhores escolhas entre certas jogadas. Começar sempre por situações menos complexas e evoluir conforme o grau de compreensão dos alunos.

### **Exercícios e problemas a serem desenvolvidos**

Aula 3, 4, 5 e 6:

Essa atividade tem um caráter investigativo, e seu aspecto lúdico é um excelente incentivador para isso. Somente depois das investigações de diferentes casos e suas possibilidades, o professor deve formalizar os conceitos.

Iniciar a introdução a análise combinatória com problemas que evoluem de situações mais simples a situações mais complexas como:

- 1) Ao se jogar um dado, quantos resultados podemos obter?
- 2) E se jogarmos dois dados juntos quantos são os resultados (combinações) possíveis? E se jogar três ao mesmo tempo?
- 3) Então numa primeira rodada do jogo de bozó, em que serão lançados cinco dados sobre a mesa, quantas são as combinações possíveis?
- 4) E se lançarmos  $n$  dados sobre a mesa, quantas serão as combinações possíveis?
- 5) Dois dados são lançados: quantas são as possibilidades de saírem dois números pares?
- 6) Três dados são lançados: quantas são as possibilidades de saírem três números primos?
- 7) Ao lançar 2 dados no copo, quantas são as possibilidades de sair um número ímpar e outro menor que 3?

- 8) Em um lançamento com dois dados, quantas são as combinações em que não saem dois números repetidos?
- 9) Em um lançamento com três dados, quantas são as combinações em que não saem três números repetidos?

Iniciar a discussão sobre probabilidades com problemas que evoluem de situações mais simples a situações mais complexas como:

- 1) Ao jogar um dado, quais as chances de sair um número par?
- 2) Ao jogar dois dados, quais as chances de saírem dois números iguais?
- 3) Ao jogar dois dados, quais as chances de sair um número primo e outro número par?

- 4) No jogo de bozó qual a probabilidade de se obter um general de boca?



- 5) Em uma disputa após duas jogadas o *Jogador A* optou por recolher um dado e deixar os quatro demais na mesa formando a sequência ao lado. Qual a probabilidade do *Jogador A* obter uma seguida (sequência) no último lançamento?



- 6) Ao final da segunda jogada o *Jogador B* deixou os dados ao lado sob a mesa e recolheu os outros dois para a última jogada da rodada, nessas condições responda:



- a) Qual a probabilidade de ele obter um full (trinca e par) após a terceira jogada?
- b) Qual a probabilidade de sair uma quadrada (quatro faces iguais)?
- c) Qual a probabilidade de sair um general (cinco faces iguais)?

- 7) Numa determinada rodada do jogo o *Jogador A* na primeira jogada obteve o resultado ao lado. Ele optou por recolher o dado que havia saído com uma face diferente dos dados da foto e tentar um full nas próximas duas rodadas. Responda:



- a) Qual a probabilidade dele conseguir o full na segunda jogada?
- b) Qual a probabilidade dele conseguir o full em alguma das duas jogadas que faltam?
- 8) Ao final de duas jogadas o *Jogador B* resolveu deixar sobre a mesa os dados da figura ao lado, e tentar uma seguida na última jogada. Qual a probabilidade dele não conseguir atingir seu objetivo?
- 9) Após a primeira rodada o *Jogador A* deixou os três dados ao lado sobre a mesa e vai tentar nas duas jogadas que restam obter uma quadrada, que é a única jogada que lhe falta preencher. Qual a probabilidade dele conseguir isso?

### Referências bibliográficas

PAULA, Enio Freire de. A probabilidade do bozó. Portal do Professor. <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=1124>. Acesso em 15/09/2021.

## 2.2 – Construindo um teodolito para estudar trigonometria

Eder Joacir de Lima

**RESUMO:** A necessidade de promover um ensino de matemática menos tradicional, faz com que os professores de matemática experimentem novas metodologias de ensino, utilizem materiais didáticos manipuláveis, jogos e softwares, que tornam o processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso e significativo aos alunos. Com alguns conteúdos como a trigonometria, isso nem sempre é possível, devido à escassez de recursos didáticos existentes e conhecidos. É nessa hora que o professor, inventa, adapta e recria novos recursos para utilizar em sala de aula. Esse trabalho tem por objetivo, relatar uma experiência vivenciada no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) campus Primavera do Leste, com uma turma de segundo ano do ensino médio, durante as aulas de matemática, para o ensino de conceitos de trigonometria. O instrumento construído para medir ângulos, e a sequência didática proposta, foram desenvolvidos no contexto do Laboratório de Ensino de Matemática. Esperamos que o relato de experiência descrito nesse trabalho, possa contribuir com o trabalho dos professores, em relação ao ensino de trigonometria na educação básica.

### INTRODUÇÃO

Propor um ensino de matemática tradicional transmissivo, onde o professor explica o conteúdo utilizando apenas o quadro, e o aluno passivamente ouve tudo, vê demonstrações e resoluções de exercícios descontextualizados de sua realidade, não vem se mostrando uma boa estratégia de ensino atualmente.

Diversos autores defendem um ensino de matemática mais dinâmico, que favoreça a motivação dos alunos, facilite a descoberta de relações matemáticas, a compreensão de conceitos e incentive o questionamento e a investigação (LORENZATO, 2012; RÊGO e RÊGO; 2012; SILVA 2014).

Nesse contexto o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é um espaço propício para o desenvolvimento de situações didáticas desafiadoras envolvendo conceitos matemáticos e situações do cotidiano dos alunos.

Com essa intenção, foi proposto a criação de um instrumento, semelhante a um teodolito, para medir ângulos e calcular distâncias inacessíveis, por meio de modelos matemáticos usando conceitos de trigonometria. Essa atividade foi desenvolvida no laboratório de matemática do IFMT campus Primavera do Leste.

Posteriormente os alunos usaram fita métrica, e o instrumento criado, para obter medidas de objetos que estão no interior do campus. O objetivo era criar modelos matemáticos com essas medidas, para encontrar a altura desses objetos.

O objetivo principal desse trabalho, é divulgar os resultados dessa prática para que mais professores de matemática possam desenvolver essa experiência com seus alunos na busca por um ensino mais contextualizado e menos tradicional.

### **RELATO DE PRÁTICA**

O relato aqui descrito, consiste em uma sequência didática elaborada no contexto do LEM para o ensino dos seguintes conceitos de trigonometria: classificação de triângulo quanto aos seus ângulos, seno, cosseno, tangente, lei dos senos, lei dos cossenos.

Inicialmente, com o objetivo de medir ângulos os alunos construíram um objeto similar a um teodolito no laboratório de matemática do IFMT campus Primavera do Leste. Para construção foram necessários dois pedaços de madeira medindo 30x2x1 cm, uma mini dobradiça, um *laser*, transferidor, dois pregos bem pequenos, fita adesiva e cola quente (figura 1).

**Figura 1** – Materiais necessários



Fonte: O autor.

O primeiro passo para a construção, é unir os dois pedaços de madeira utilizando a dobradiça e os pregos. Depois com o auxílio da fita adesiva, fixa-se o laser na ponta de cima de uma das madeiras. O transferidor será colado na madeira debaixo, no canto esquerdo. Depois de pronto o teodolito caseiro deverá ficar como na figura 2.

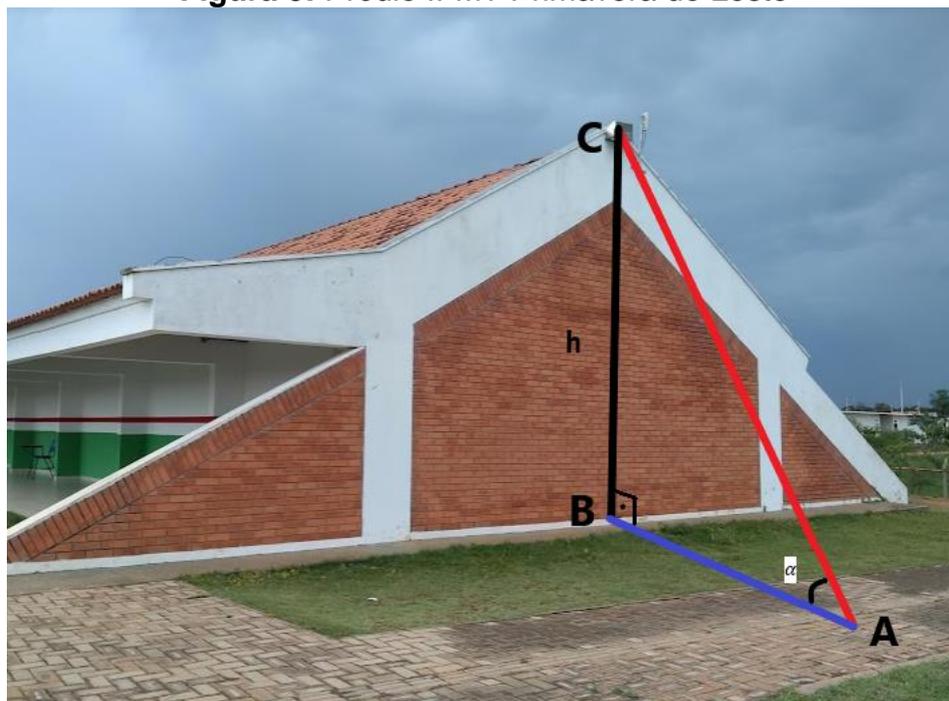
**Figura 2:** Teodolito caseiro



**Fonte:** O autor.

De posse dos instrumentos (teodolito caseiro, fita métrica, caderno e lápis), os alunos foram para o pátio do IFMT Primavera do Leste, obter medidas de objetos dos quais eles pretendiam encontrar a altura aproximada. Para explicar como esse trabalho de campo foi realizado, vamos utilizar a figura 3.

**Figura 3:** Prédio IFMT Primavera do Leste



**Fonte:** O autor.

Depois de escolher o objeto que desejavam encontrar a altura, os alunos fixavam o teodolito caseiro a uma certa distância desse objeto. No exemplo da figura o teodolito ficaria no ponto A. Em seguida, eles deveriam abrir o teodolito apontando o laser para o ponto C, que fica localizado no local mais alto do prédio, e anotar o ângulo obtido no teodolito. Na sequência, utilizando uma fita métrica, medir a distância entre o local onde o teodolito foi posto e o prédio, que no exemplo da figura 3, corresponde a distância entre os pontos A e B.

De posse desses dados os alunos construíram modelos matemáticos semelhantes a figura 3, para determinar a altura de cada objeto escolhido, utilizando as relações trigonométricas do triângulo retângulo.

Com o modelo de teodolito construído, foi possível ainda determinar ângulos de outros tipos de triângulos (acutângulo e obtusângulo) e a partir destes construir situações para estudar a lei dos senos e dos cossenos.

A sequência didática foi concluída com a proposição de uma lista de situações problemas, similares aos vivenciados pelos alunos no trabalho de campo realizado, para calcular distâncias inacessíveis, utilizando os conceitos da trigonometria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição de atividades que quebrem o paradigma de um ensino de matemática pouco atrativo e desafiador para o aluno, como a experiência relatada nesse trabalho, não é uma garantia de que os alunos irão aprender efetivamente os conceitos matemáticos que se objetiva ensinar. Porém, esse tipo de atividade gera motivação, curiosidade, envolvimento e persistência. Esses são ingredientes importantes no processo de ensino-aprendizagem.

Com essa atividade desenvolvida, percebeu-se o engajamento e interesse dos alunos durante as atividades propostas. A perseverança nos momentos de dificuldade também foi algo visto. Foi perceptível a reconstrução de conceitos matemáticos relacionados a triângulos. Além disso, foram positivos os resultados alcançados em relação à aprendizagem de conceitos de trigonometria, que era o objetivo principal da sequência didática proposta.

Os resultados obtidos com a atividade descrita nesse trabalho, demonstram a importância do professor propor novas metodologias de ensino e buscar desenvolver novos materiais didáticos por meio do LEM para utilizar em suas aulas. Principalmente na disciplina de matemática, onde as aulas normalmente são bem tradicionais, os alunos trazem dificuldades dos anos anteriores e apresentam, por vezes, resistência em estudar o conteúdo proposto.

## REFERÊNCIAS

LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sergio (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012, p. 3-38.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio do; RÊGO, Rômulo Marinho do; VIEIRA, Kleber Mendes. **Laboratório de ensino de geometria**. Campinas - SP: Autores Associados, 2012.

SILVA, Américo Junior Nunes da. **A ludicidade no laboratório**: considerações sobre a formação do futuro professor de matemática. Curitiba – PR: CRV, 2014.

## 2.3 – Estudando área e volume de sólidos geométricos por meio do Geogebra

Eder Joacir de Lima

### Descrição da atividade

Esta atividade consiste em propor aos alunos que encontrem objetos do seu cotidiano que tenham o formato de prismas, pirâmides, cilindros e cones, para criarem modelos matemáticos desses objetos com o auxílio do *Geogebra* e posteriormente calcular suas áreas e volumes.

### Objetivos da atividade

- Identificar objetos do cotidiano que lembrem o formato de prismas, pirâmides, cilindros e cones.
- Criar modelos matemáticos por meio do *Geogebra* para o estudo de área e volume dos sólidos geométricos espaciais.

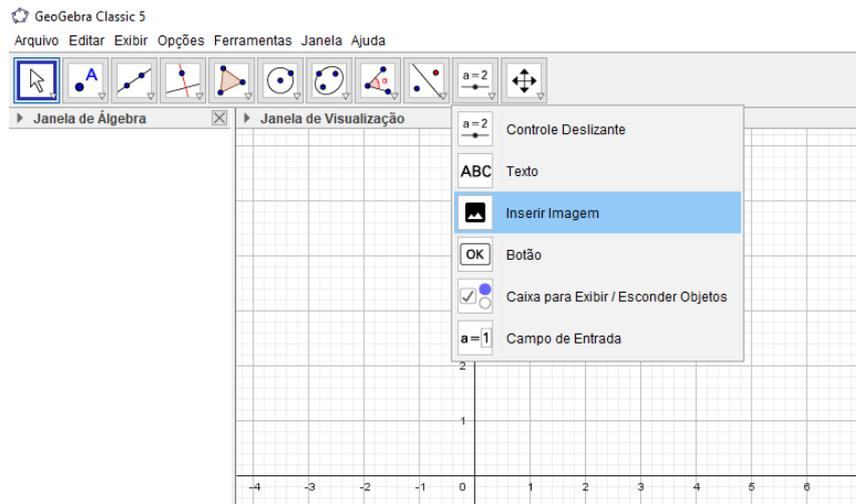
### Procedimentos

Procure objetos do seu cotidiano que tenham o formato de prisma, pirâmide, cone e cilindro. Fotografe esse objeto e com o auxílio do *software Geogebra* crie um modelo matemático do objeto registrando suas dimensões.

Para construir o modelo matemático, utilizaremos o *Geogebra Clássico 5*, que pode ser instalado gratuitamente pelo endereço: <https://www.geogebra.org/download>.

Com o software já instalado, ir até o comando “inserir imagem” conforme a Figura 1. Procurar o arquivo que contenha a imagem do sólido geométrico espacial, que se deseja construir o modelo matemático,

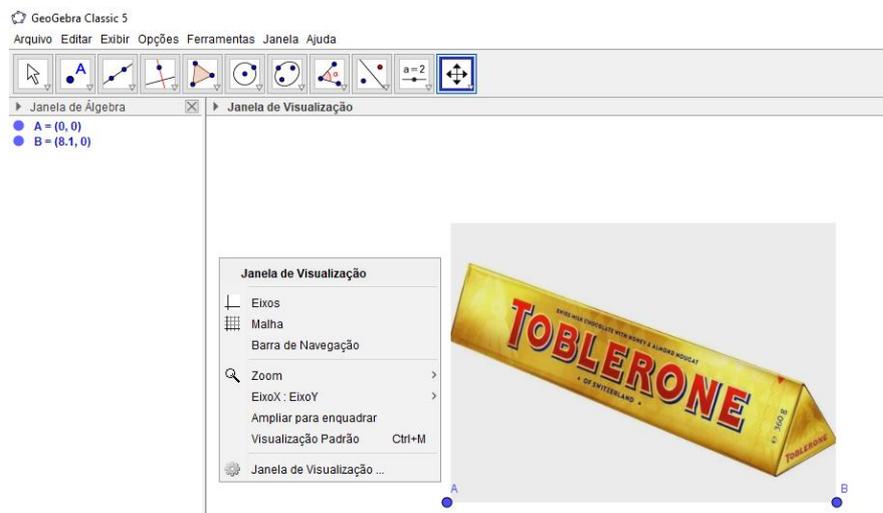
**Figura 1** – Comando inserir imagem



Fonte: O autor.

Após carregar a imagem para o software, oculte a malha e os eixos. Para isso, de um clique na janela de visualização com o lado direito do *mouse*. Irá abrir uma pequena janela, conforme a Figura 2. Clique em “eixos” para ocultar/exibir os eixos, e em “malha” para ocultar/exibir a malha.

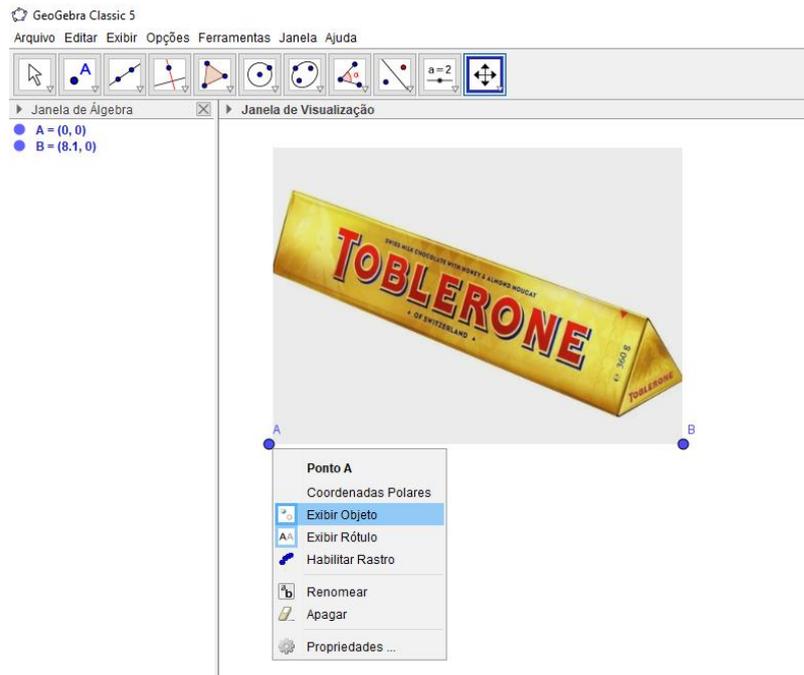
**Figura 2** – Comandos da janela de visualização



Fonte: O autor.

Clique com o lado direito do mouse sobre os pontos A e B e clique em exibir objetos para ocultar esses pontos da janela de visualização, conforme a Figura 3.

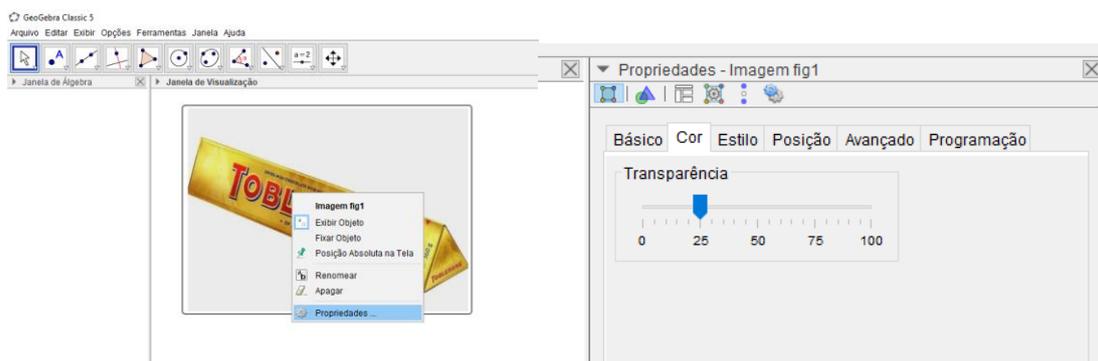
**Figura 3** – Como ocultar os pontos da janela de visualização



Fonte: O autor.

Na sequência, para facilitar a construção do modelo matemático, vamos alterar a transparência da imagem. Para isso, clique sobre a figura com o lado direito do *mouse*. Na sequência, clique em “propriedades”. Irá abrir uma nova janela no lado direito da janela de visualização. Clique na aba “cor”, e em seguida altere a transparência para 25. Conforme a Figura 4.

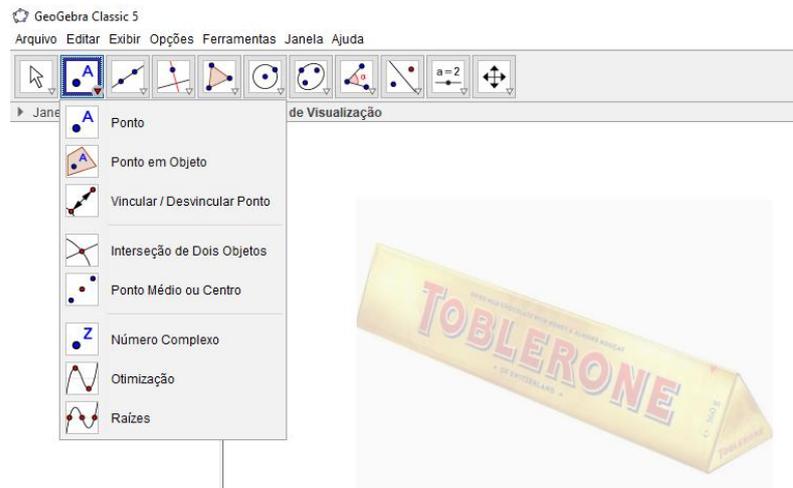
**Figura 4** – Procedimentos para alterar a transparência da imagem.



Fonte: O Autor.

Agora, vá até a aba superior do *Geogebra*, e clique em ponto, para inserir os vértices no objeto em formato de sólido geométrico espacial, conforme a figura 5.

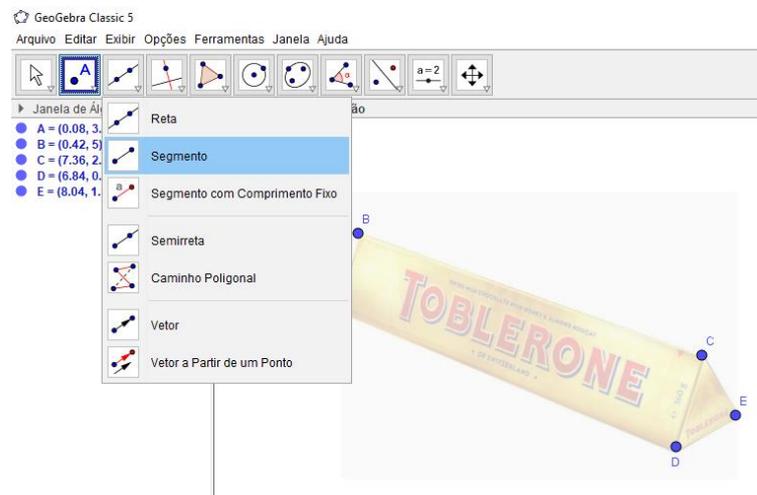
**Figura 5 – Comandos para inserir os vértices**



Fonte: O Autor

Em seguida, volte a aba superior do Geogebra, e clique em segmento (Figura 6), para inserir as arestas do sólido geométrico espacial.

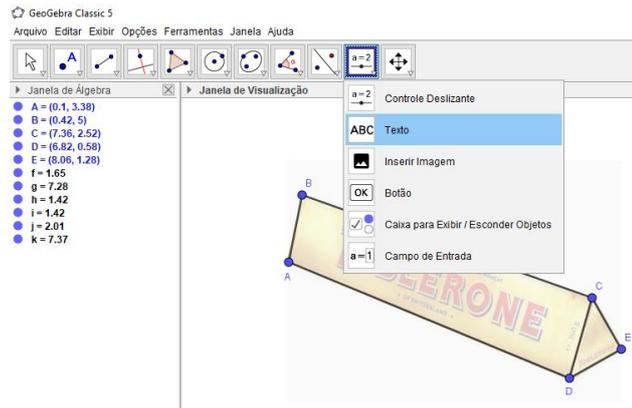
**Figura 6 – Procedimentos para inserir as arestas**



Fonte: O autor

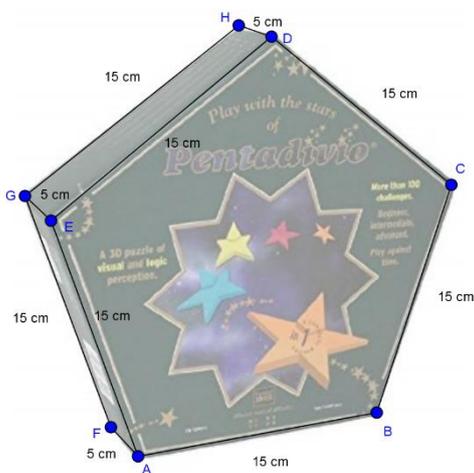
Agora, vamos inserir as dimensões das arestas, conforme as medidas originais, obtidas quando medimos o objeto. Para isso, clique em “texto” localizado na aba superior do Geogebra, conforme a Figura 7

**Figura 7 – Procedimentos para inserir as medidas do modelo**



Fonte: O Autor.

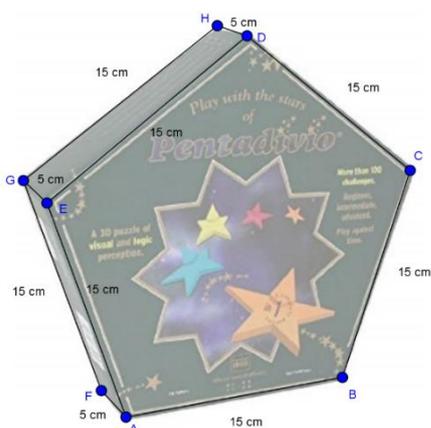
Após esses procedimentos, o modelo está pronto para ser compartilhado ou impresso. Para isso, na aba arquivo, existem diversas opções para compartilhar e exportar o trabalho feito.



Após criar os modelos usando o software Geogebra, deve ser proposto aos alunos, que encontrem a área total e o volume de cada um desses objetos, usando os conceitos matemáticos apropriados para isso.

Além disso, o professor pode elaborar situações problema, envolvendo os modelos criados.

### Exemplos de atividades que podem ser desenvolvidas por meio dos modelos elaborados.



**Objeto 1:** Embalagem de um brinquedo na forma de prisma pentagonal com as dimensões abaixo:

- Cálculo da área da embalagem
- Área da base (2 pentágonos)

Usando a fórmula da área do pentágono:  $A = 1,72 \cdot l$  temos:

$$\text{Área das bases} = 2 \cdot 1,72 \cdot (15)^2 = 774 \text{ cm}^2$$

- Área lateral (5 retângulos)

Usando a fórmula da área do retângulo:  $A = c \cdot l$  temos:

$$\text{Área lateral} = 5 \cdot 15 \cdot 5 = 375 \text{ cm}^2$$

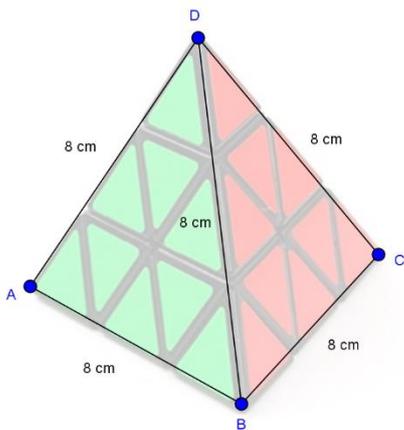
Logo a área total da embalagem será:  $A_t = A_b + A_l = 774 + 375 = 1149 \text{ cm}^2$

➤ Cálculo do volume da embalagem

Para calcular o volume dessa embalagem devemos usar a fórmula para volume de um prisma:  $V = A_b \cdot h$ , como  $A_b = 387 \text{ cm}^2$  e  $h = 5 \text{ cm}$ , logo temos que:

$$V = 387 \text{ cm}^2 \cdot 5 \text{ cm} = 1935 \text{ cm}^3$$

Convertendo o volume para litros teremos que o volume dessa embalagem será de aproximadamente 1,93 litros.



**Objeto 2:** Jogo quebra cabeça piramix, tem formato de pirâmide conforme a figura abaixo:

➤ Cálculo da área total do piramix

- Área da base (1 triângulo equilátero)

Usando a fórmula da área do triângulo equilátero:  $A = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$  temos:

$$\text{Área da base: } A = \frac{64\sqrt{3}}{4} = 16\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

- Área lateral (3 triângulos equiláteros iguais ao da base)

Usando a fórmula da área do triângulo equilátero:  $A = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$  temos:

$$\text{Área lateral: } A = 3 \cdot \frac{64\sqrt{3}}{4} = 48\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

Logo a área total da embalagem será:  $A_t = A_b + A_l = 16\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 64\sqrt{3} \text{ cm}^2 \cong 111 \text{ cm}^2$

➤ Cálculo do Volume do piramix

Para calcular o volume dessa pirâmide devemos usar a fórmula para volume de um tetraedro regular:  $V = \frac{l^3\sqrt{2}}{12}$  como  $l = 8$ , logo temos que:

$$V = \frac{512\sqrt{2}}{12} = \frac{128\sqrt{2}}{3} \cong 60 \text{ cm}^3$$

Convertendo o volume para litros teremos que o volume dessa embalagem será de aproximadamente 0,06 litros.



**Objeto 3:** Copo de vidro em formato de cilindro reto

➤ Área total da superfície do copo:

- Área lateral:  $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h = 2 \cdot 3,14 \cdot 3 \cdot 15 = 282,60 \text{ cm}^2$
- Área da base:  $\pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot (3)^2 = 28,26$

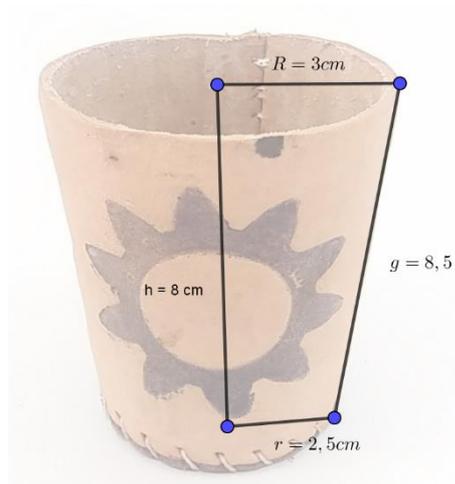
$\text{cm}^2$

- Área total da superfície do copo:  $282,60 \text{ cm}^2 + 28,26 \text{ cm}^2 = 310,86 \text{ cm}^2$

➤ Volume do copo:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot (3)^2 \cdot 15 = 423,9 \text{ cm}^3$$

Convertendo o volume para litros teremos que o volume desse copo será de aproximadamente 423 ml.



**Objeto 4:** Copo do jogo Bozó no formato de tronco de cone:

➤ Área da superfície do copo:

- Área lateral:  $\pi \cdot g \cdot (R + r) = 3,14 \cdot 8,5 \cdot (3 + 2,5) = 146,79 \text{ cm}^2$

- Área da base:  $A = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot (2,5)^2 = 19,62 \text{ cm}^2$

- Área total da sup. do copo:  $146,79 \text{ cm}^2 + 19,62 \text{ cm}^2 = 166,41 \text{ cm}^2$

➤ Volume do copo:

$$V = \frac{\pi \cdot h}{3} \cdot (R^2 + R \cdot r + r^2) = \frac{3,14 \cdot 8}{3} \cdot (3^2 + 3 \cdot 2,5 + 2,5^2) = 8,37 \cdot (22,75) = 190,41 \text{ cm}^3$$

Convertendo o volume para litros teremos que o volume desse copo será de aproximadamente 190 ml ou 0,19 litros

 **FORMA**  
EDUCACIONAL

ISBN 978-658517504-3



9

786585

175043