

Conceitos e Atividades como Proposta para o Ensino da Geometria Espacial nos Anos Finais do Ensino Médio

Daniela Brunetto Moreira Cesar¹, Rogério J. Schuck², Cristiane A. Hauschild³

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE – Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES - l– danibru@universo.univates.br

² Dr. em Filosofia – Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES – rogerios@univates.br

³Dra. em Educação em Ciências e Matemática – Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES – crishauschild@univates.br

Finalidade

Este produto educacional teve seu início a partir de uma intervenção pedagógica realizada em uma Turma de 3º Ano do Ensino Médio, modalidade Jovens e Adultos (EJA) - Educação à Distância (EaD), em uma Instituição Particular situada no Município de Lajeado/Rio Grande do Sul.

Com o intuito de integrar o Ensino da Geometria Espacial nos Anos Finais do Ensino Médio, as atividades aqui apresentadas podem ser realizadas tanto no contexto escolar de maneira presencial, como por meio de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA), uma plataforma de apoio à aprendizagem utilizada na modalidade de Ensino à Distância. Sendo assim, o presente material apresenta conceitos e definições acerca do conteúdo de Geometria Espacial, juntamente com atividades a serem realizadas via AVEA.

Contextualização

O produto educacional originou-se a partir de uma prática de intervenção pedagógica desenvolvida para a dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES.



Participaram desta intervenção 72 estudantes da EJA matriculados na disciplina de Matemática modalidade de EaD, de uma Escola da Rede Privada situada na cidade de Lajeado/RS, durante o primeiro semestre de 2018.

As atividades foram realizadas por meio de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem – *Moodle* utilizado pela própria Instituição, o qual aborda o conteúdo de Geometria Espacial em dois capítulos nomeados como "Objetos Redondos" e "Objetos que não Rolam". Estes apresentam desde conceitos relacionados a figuras geométricas espaciais, até atividades, vídeos e curiosidades sobre tal assunto. Desta forma, neste produto educacional apresento materiais e atividades que buscam realçar e aprimorar conceitos relacionados à Geometria Espacial, a partir do material já disposto no AVEA desta própria Instituição de Ensino.

A Matemática é visualizada pela sociedade como uma das principais ciências a ser explorada, já que possibilita ao ser humano conhecimentos indispensáveis à sua formação. Contudo, em meio ao contexto escolar, esta por muitas vezes ainda é trabalhada de modo que o estudante não consiga visualizar e estabelecer relações entre esta ciência e seu cotidiano. O modo como muitas vezes é trabalhada em sala de aula dificulta o estabelecimento de relações com a realidade do estudante, provocando certa dificuldade na compreensão de conceitos e na aplicação destes frente a situações que possam surgir em sua vida.

Em consonância a esta ação reflexiva, a Base Nacional Comum Curricular aponta que:

O ensino de Matemática visa a uma compreensão abrangente do mundo e das práticas sociais, qualificando a inserção no mundo do trabalho, que precisa ser sustentada pela capacidade de argumentação, segurança para lidar com problemas e desafios de origens diversas. Por isso, é fundamental que o ensino seja contextualizado e interdisciplinar, mas que, ao mesmo tempo, se persiga o desenvolvimento da capacidade de abstrair, de perceber o que pode ser generalizado para outros contextos, de usar a imaginação. Na matemática escolar, o processo de contextualizar, abstrair e voltar a contextualizar envolve outras capacidades essenciais, como questionar, imaginar, visualizar, decidir, representar e criar. (BRASIL, 2016, p. 132)



Desta forma, torna-se primordial desenvolver esta ciência de modo que o estudante a compreenda e seja capaz de solucionar problemas de seu cotidiano. E a Geometria, neste cenário, torna-se um ramo da Matemática que permite, na visão de Fainguelernt (1999), ser de

[...] fundamental importância para desenvolver o pensamento espacial e o raciocínio ativado pela visualização, necessitando recorrer à intuição, à percepção e à representação, que são habilidades essenciais para leitura do mundo e para que a visão da matemática não fique distorcida (p.53).

Neste sentido, o conteúdo de Geometria torna-se importante para a inserção de situações que envolvem resoluções de problemas cotidianos, já que grande parte de suas soluções provém da observação e compreensão das relações entre os objetos de estudo e sua realidade, o que a torna um importante componente nesta área de conhecimento, já que interfere fortemente na estruturação do pensamento e, consequentemente, na construção do conhecimento.

Com a intenção da compreensão e aprimoramento de conceitos relacionados à Geometria Espacial, este produto educacional pretende auxiliar os educadores e contribuir na sua prática cotidiana.

Assim, a intervenção pedagógica realizada em um AVEA segue a seguinte ordem:

- Leitura do Fórum de Avisos;
- Leitura dos capítulos 2 e 3 abordados no conteúdo *online*, intitulados "Objetos redondos" e "Objetos que não rolam";
 - Resolução das atividades;
 - Dicas de Links como material de apoio.

MESTRADO

Objetivo

O objetivo desta proposta é partilhar conceitos e atividades desenvolvidas com um

grupo de estudantes matriculados na Terceira Fase do Ensino Médio, Educação de Jovens e

Adultos modalidade de Educação à Distância, com ênfase no Ensino da Geometria Espacial.

Detalhamento

Por se tratar de uma modalidade de Educação à Distância, a primeira etapa deste

trabalho deu-se a partir da postagem do primeiro "Aviso do Professor" no Ambiente Virtual de

Ensino e Aprendizagem – AVEA disponibilizado pela Instituição. Este tinha por objetivo, além

de abordar orientações acerca das atividades propostas neste projeto, apresentar também um

"Cronograma de Atividades à Distância", modelo de prática solicitada e efetiva na Instituição

Escolar onde foi realizada a intervenção, que tem por objetivo auxiliar e guiar o estudante no

decorrer de seus estudos.

Primeiro Aviso do Professor: Fórum de Avisos

Caro(a) aluno(a),

Conforme já explanado presencialmente durante um dos Seminários de Formação

para o Mundo do Trabalho, escrevo para dar início às atividades relacionadas ao meu Projeto

de Pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências Exatas.

Primeiramente, agradeço por aceitar participar deste estudo. Reforço minha total

disposição para esclarecer qualquer dúvida que surgir. Segundo, saliento que as atividades

propostas respeitarão prazos, conforme o cronograma proposto pela Instituição.

O conteúdo a ser trabalhado no decorrer das atividades refere-se à Geometria

Espacial, cujos conceitos estão abordados no Box "Materiais de Estudo", capítulos 2 e 3.

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95914-014 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

E-mail: ppgece@univates.br home-page: www.univates.br/ppgece



Desta forma, você deverá ler o "Cronograma de Atividades à Distância", o qual traz o detalhamento das atividades a serem realizadas.

Lembre-se de que esses capítulos deverão ser vistos antes de você realizar as atividades. Assim, além de aprimorar seus conhecimentos, conseguirá obter melhor desempenho no que lhe será proposto.

Respeite a ordem das atividades e atente aos prazos preestabelecidos, com desejo de que consiga realizar todas as atividades com êxito, lembrando que o "Fórum de Dúvidas Estágio" está disponível sempre que houver necessidade!

Vamos lá! Estude, dedique-se e faça deste período um tempo do qual você possa se lembrar de como a aprendizagem da Geometria é essencial para a sua vida.

Abraços e contem comigo!

Prof^a Daniela

Fonte: Dos Autores, 2018



CRONOGRAMA DE ATIVIDADES A DISTÂNCIA			
Momentos de intervenção	Conteúdo ou temática	Recurso	O que fazer
1º Momento	Orientações Gerais	Fórum de Aviso	 - Ler a explanação das atividades e as instruções com relação às atividades a serem desenvolvidas durante o projeto de pesquisa; - Acessar o Fórum de Dúvidas Estágio para reportar suas dificuldades.
2º Momento	Estudo: Capítulo 2: Objetos redondos Capítulo 3: Objetos que não rolam	Conteúdo online	 - Ler os conteúdos online sobre "Objetos redondos" e "Objetos que não rolam"; - Acessar o Fórum de Dúvidas Estágio para reportar as dificuldades.
3º Momento	Estudo: Capítulo 2: Objetos redondos Capítulo 3: Objetos que não rolam	Atividades	 Resolver as sugestões de atividades postadas no item "Desafios de Percurso": Capítulo 2: Atividades de números 1, 2, 3 e 4; Capítulo 3: Atividades de números 1, 2, 4 e 5; Acessar o Fórum de Dúvidas Estágio para reportar as dificuldades.

Fonte: Dos Autores, 2018



Após a publicação do Aviso e do Cronograma de Atividades à Distância, destaco abaixo os dois Capítulos relacionados ao conteúdo de Geometria Espacial para que o estudante possa realizar a leitura, aprimorar seus conhecimentos e, consequentemente, construir sua aprendizagem.



Fonte: AVEA Moodle, 2018

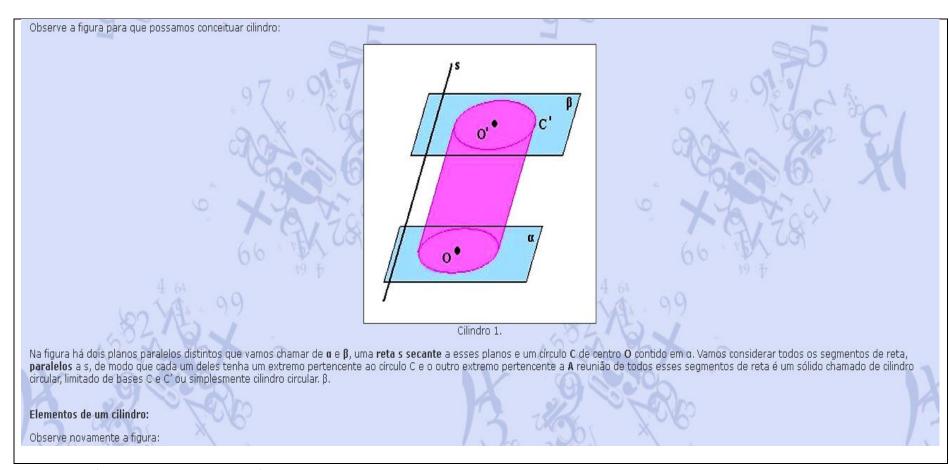








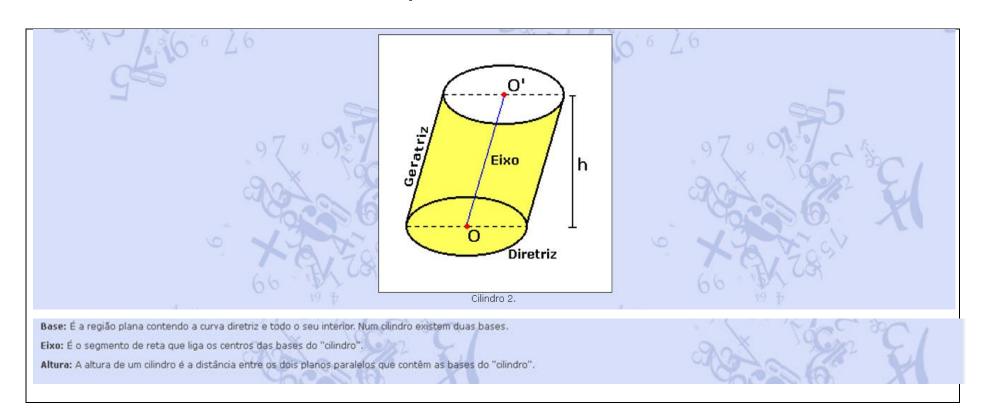




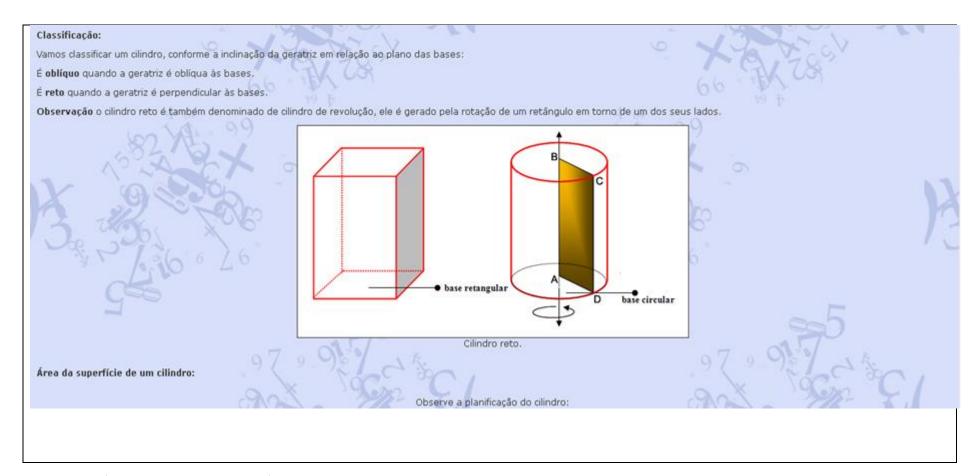
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas — UNIVATES Rua Avelino Tallini, 171, Universitário — 95914-014 Lajeado, RS Brasil — Fone/Fax: 51. 3714-7000

E-mail: ppgece@univates.br home-page: www.univates.br/ppgece

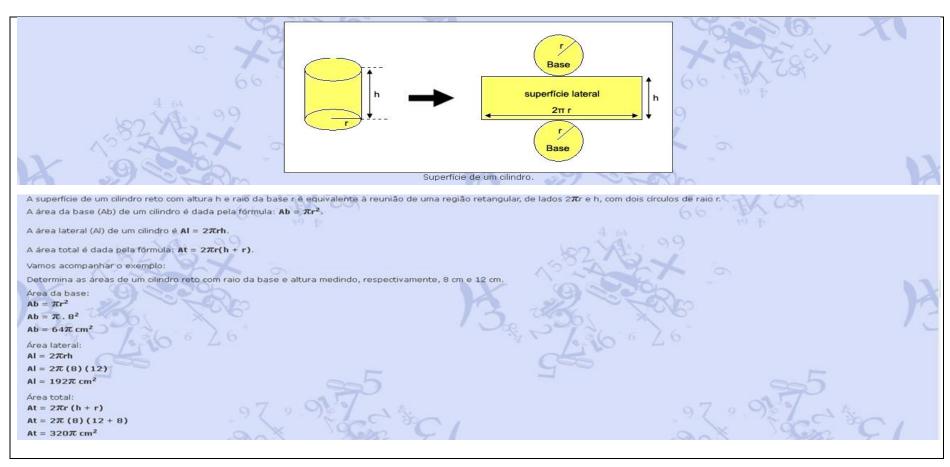




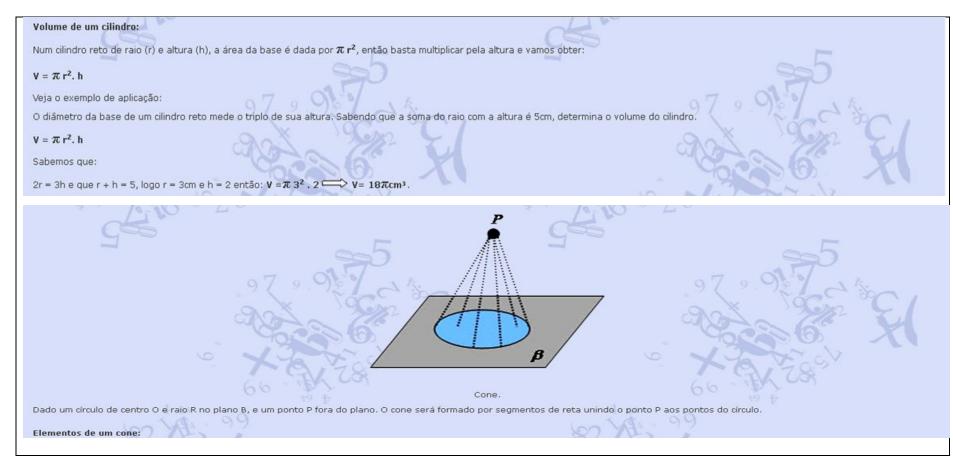




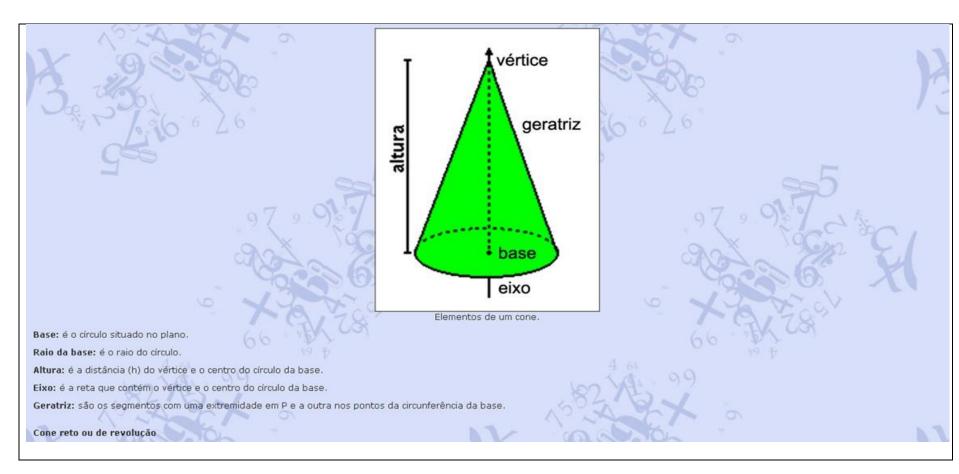








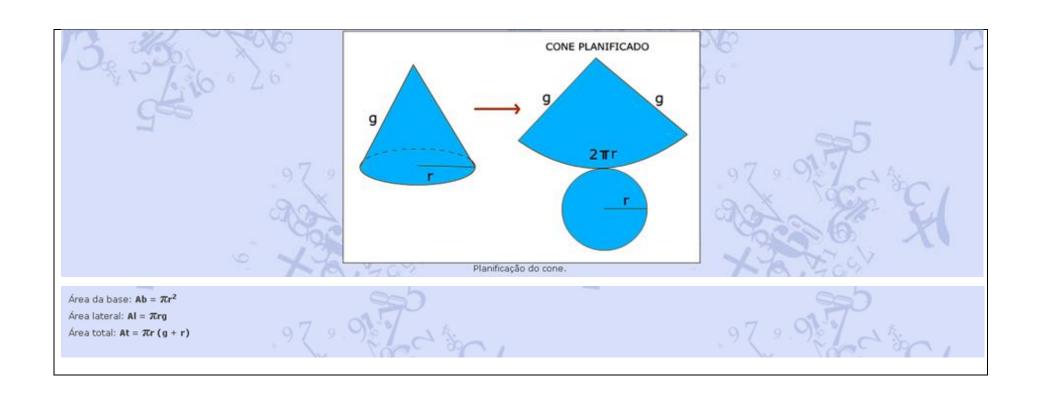




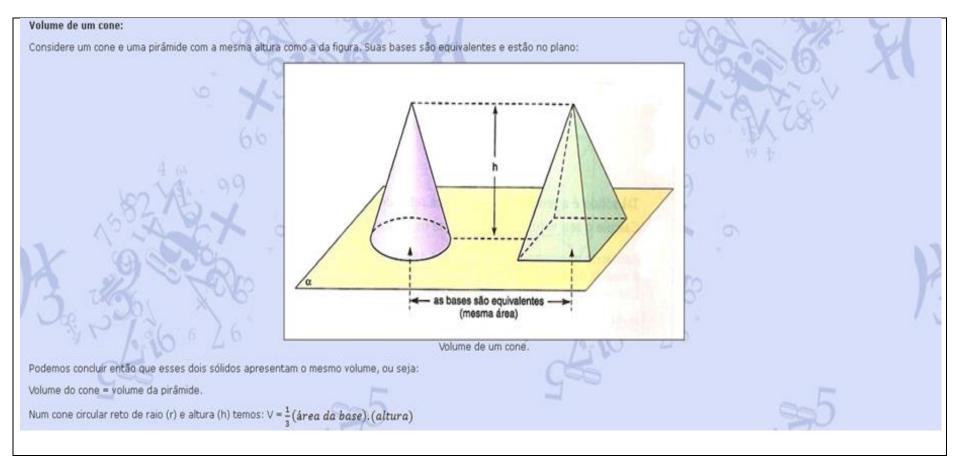


Quando o eixo é perpendicular ao plano da base, dizemos que é um cone de revolução. Ele pode ser obtido pela rotação completa de um triângulo retângulo em torno da reta suporte de um dos seus Cone de revolução. No triângulo retângulo temos que: $g^2 = h^2 + r^2$ (pelo teorema de Pitágoras), onde g é a medida da geratriz, h é a altura do cone e r é a medida do raio da base. Área da superfície de um cone circular reto: Saiba mais! Planificando um cone temos:







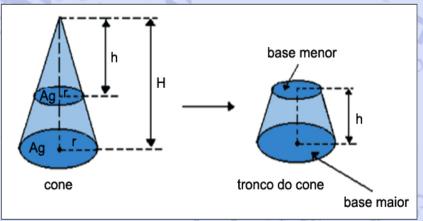




Tronco de um cone:

Podemos definir tronco de cone de bases paralelas como a reunião da base de um cone com uma seção transversal e com o conjunto de pontos do cone compreendidos entre os planos da base e da seção transversal.

Elementos de um cone:



Elementos de um cone.

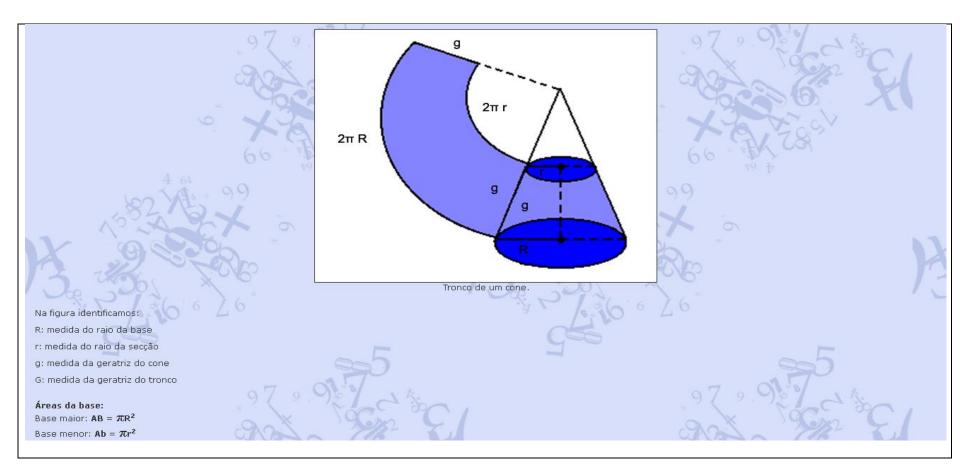
Quando interceptamos um cone por um plano qualquer, que é paralelo à base e não passa pelo vértice, determinamos dois sólidos como na figura. Um deles é outro cone de mesmo vértice e o segundo é denominado **tronco do cone** de bases paralelas.

Bases do tronco: são a base do cone e a secção cujas áreas denotaremos respectivamente por B (base maior) e b (base menor).

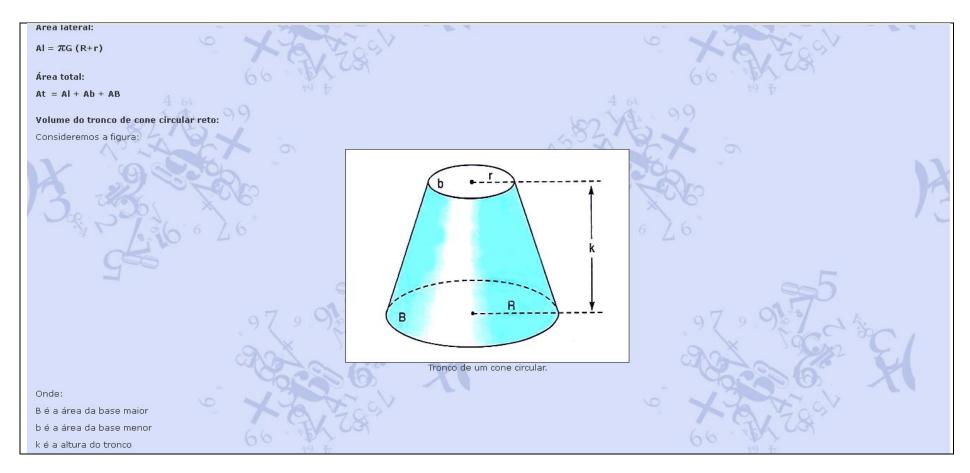
Altura: é a distância entre as bases do tronco.

Área da superfície de um tronco de cone:

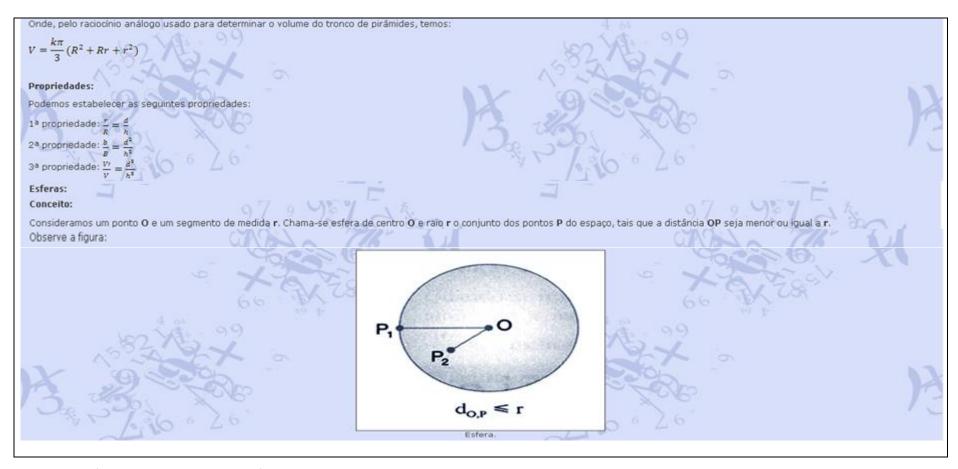




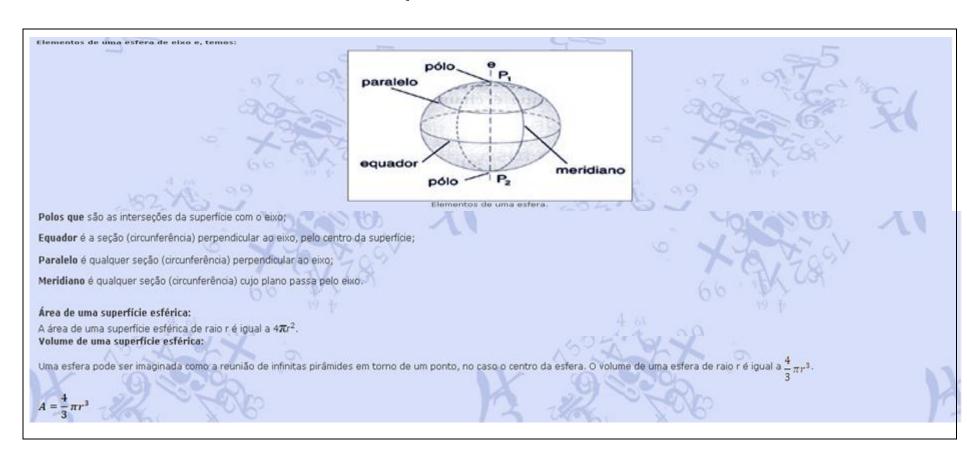










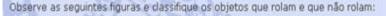




Capítulo 3 - Objetos que não rolam









Você sabe dizer quais destes objetos não rolam?

Cilindro, Pirâmide, Paralelepípedo, Cubo e Esfera.

Os objetos que rolam são conhecidos como corpos redondos, mas, a partir de agora, vamos identificar e concentrar nossos estudos nos objetos que não rolam.

Dentre os objetos da figura acima, que não rolam temos: a pirâmide, o paralelepípedo e o cubo. Esses objetos são chamados de poliedros (do grego poli, muitas, e edro, faces).

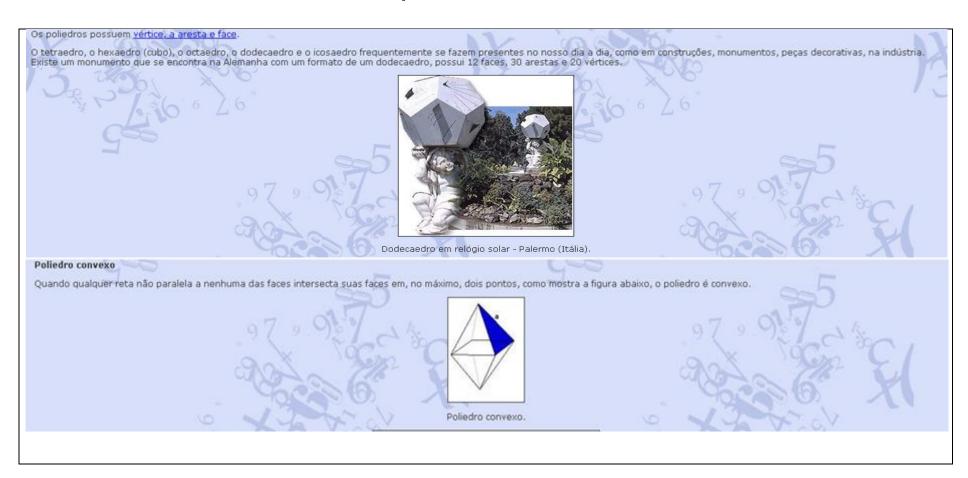
POLIEDROS e a relação de Euler



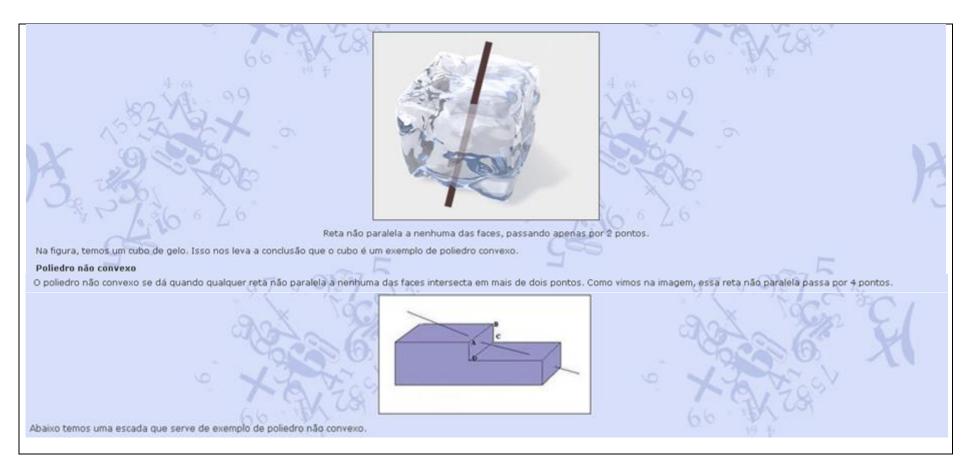
O matemático suíço Leonhard Euler.

O matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783) descobriu uma relação entre o número de vértices(v), o número de arestas(A) e o número de faces(F) de um poliedro convexo.





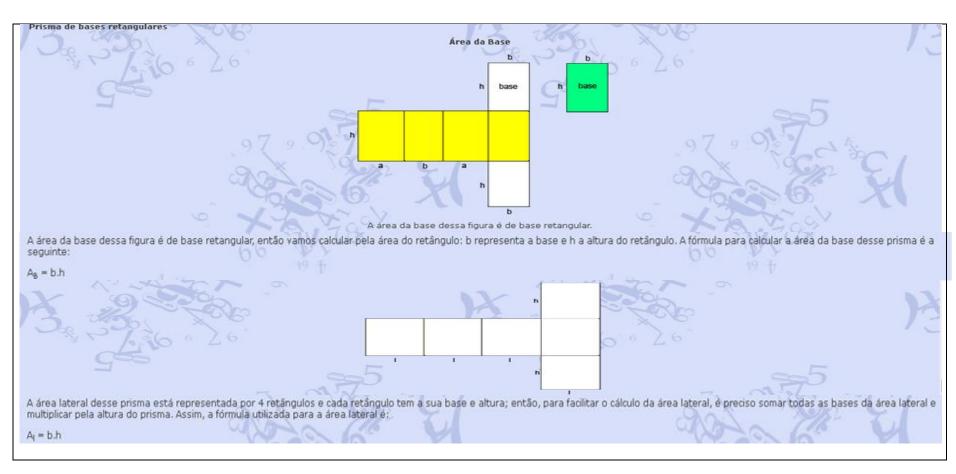




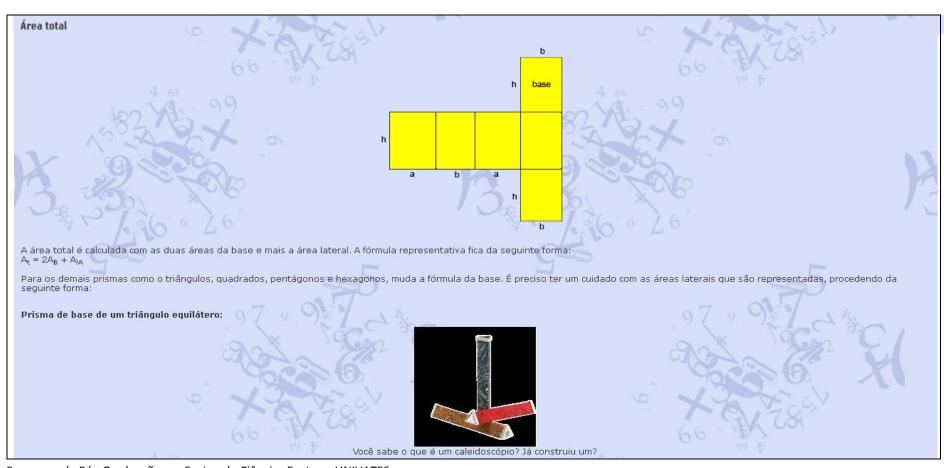










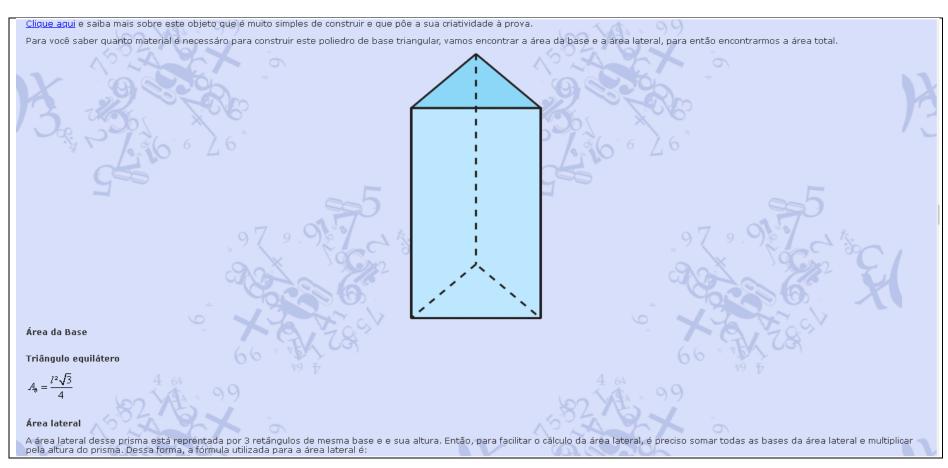


Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas — UNIVATES

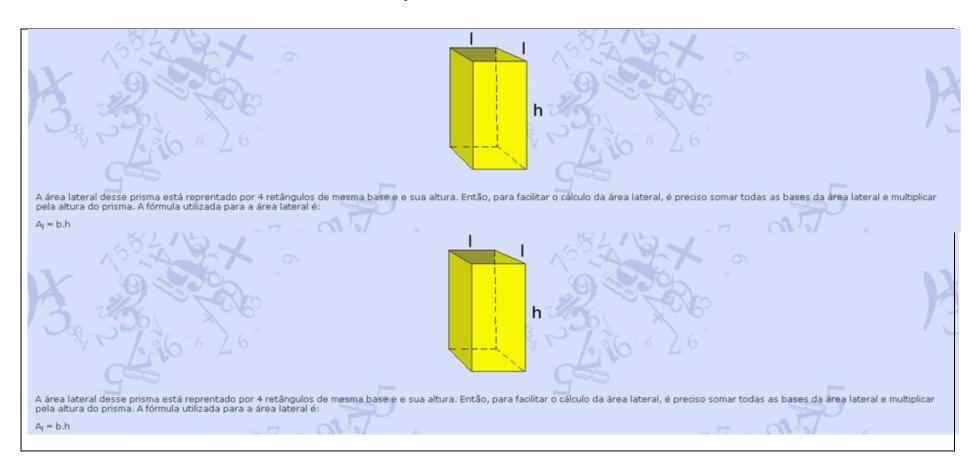
Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95914-014 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

E-mail: ppgece@univates.br home-page: www.univates.br/ppgece

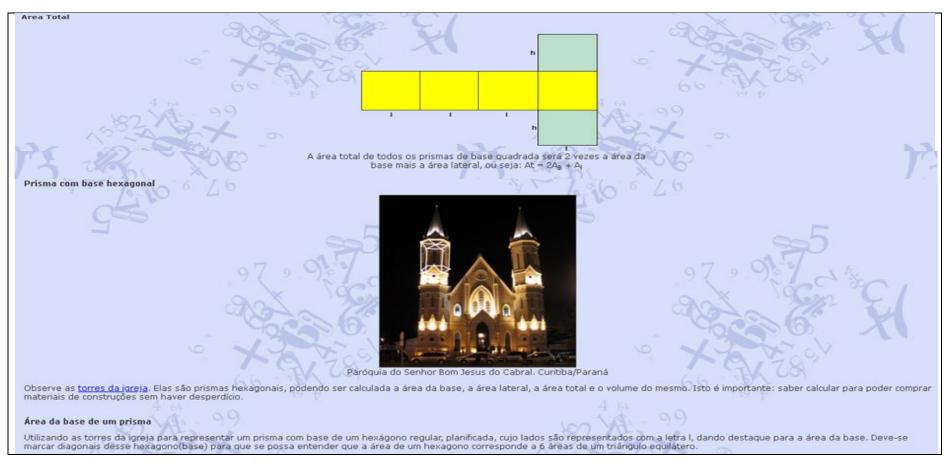




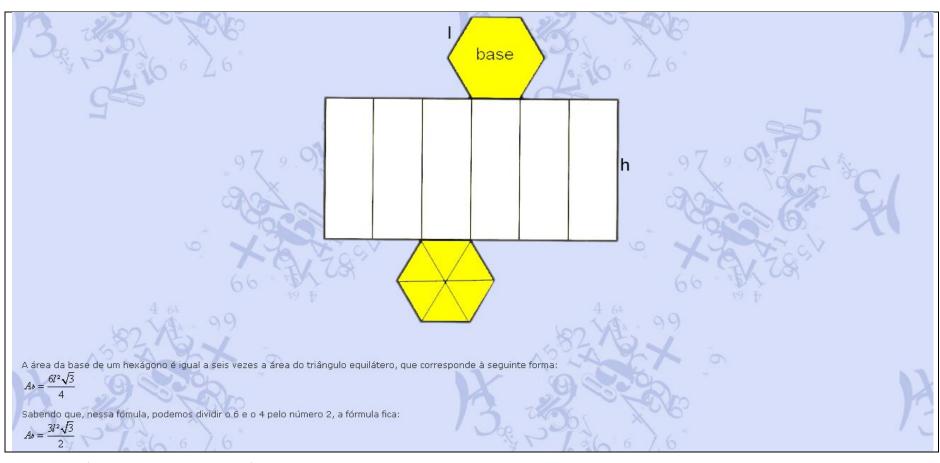




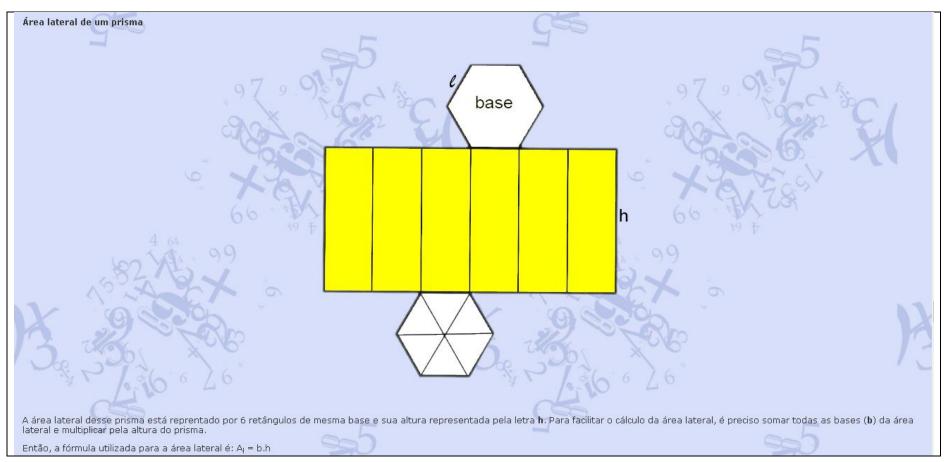










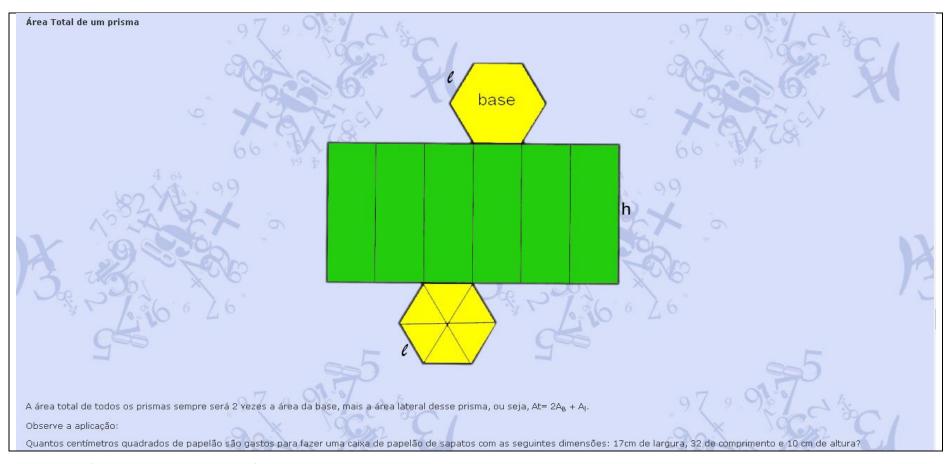


Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95914-014 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000

E-mail: ppgece@univates.br home-page: www.univates.br/ppgece









Explicação:

Calcular a área da base:

A área da base é a forma de um retângulo, logo, multiplicamos base vezes altura. A base corresponde à largura e ao comprimento da caixa. Então, fica estabelecida da seguinte forma:

Ab= b.h

Ab= 17.32 = 544 cm²

Calcular a área lateral:

A área lateral possui 4 retângulos sendo que nem todos são iguais:

Observa-se que temos, de dois em dois, retângulos de mesma base.

Para saber o total da base, somamos 17+17+32+32 = 98cm de base e a altura dessa área lateral corresponde a 10cm. Então, multiplicamos base vezes a altura:

Al = b.h

Al= 98.10

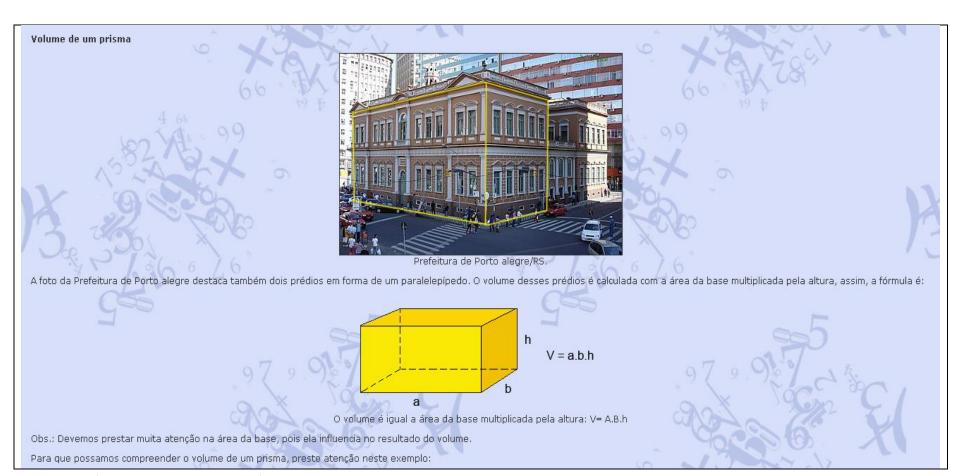
Al= 980 cm2

Área Total

Como o problema pede para calcular a área total, que corresponde ao total de material com que vai ser preciso construir a caixa de sapato, e como um prisma possui duas bases e mais a área lateral, somaremos:

Al= 2.544 + 980 = 2068cm²





Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas — UNIVATES Rua Avelino Tallini, 171, Universitário — 95914-014 Lajeado, RS Brasil — Fone/Fax: 51. 3714-7000





Como devemos nos preocupar com a separação do <u>lixo</u>, uma determinada instituição colocou lixeiras em suas dependências para que os alunos adquiram mais consciência de que devemos preservar o ambiente que vivemos. Foram colocados quatro tipos de lixeiras que correspondiam a: plásticos, orgânicos, metais e papel. Cada uma possuía as seguintes dimensões: 37 cm de largura, 41cm de comprimento e 70 cm de altura. Calcule qual é o total de volume das três lixeiras.

Explicação:

Primeiramente, calcularemos o volume de uma única lixeira, pois todas possuem o mesmo tamanho. Então, calculamos:

V= 37.41.70 =106 190 cm²

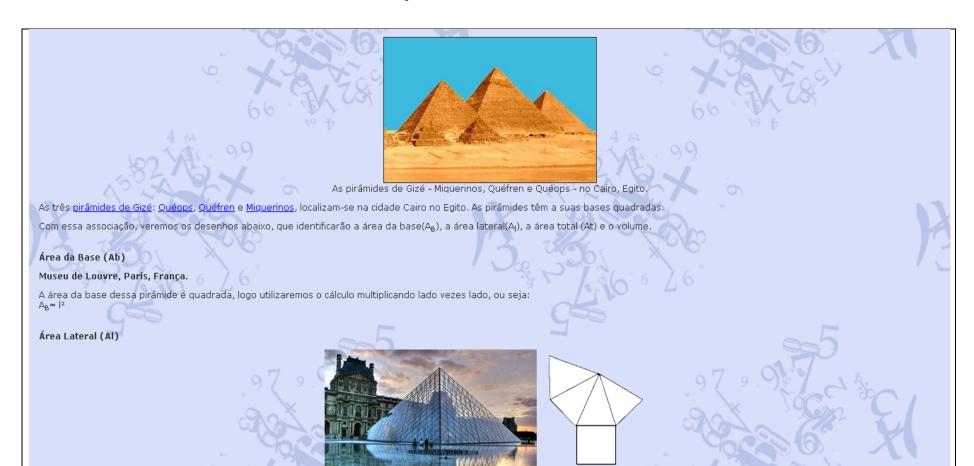
Agora, multiplicaremos por três, pois corresponde ao volume de três lixeiras

V = 4.106 190 V= 424 760 cm²

As pirâmides

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas — UNIVATES Rua Avelino Tallini, 171, Universitário — 95914-014 Lajeado, RS Brasil — Fone/Fax: 51. 3714-7000







A área lateral de uma pirâmide de base quadrada possui quatro triângulos isósceles iguais. É preciso calcular a área de cada triângulo, sabendo que a fórmula para resolvê-la é multiplicando a base pela altura e dividindo por 2, pois o triângulo corresponde à metade do retângulo. A fórmula utilizada para calcular cada face lateral é $A = \frac{bxh}{2}$. Ao resolver, multiplica-se por 4, pois essa pirâmide possui

4 triângulos iguais. Para encontrar a área lateral, pode-se calcular de forma direta, ou seja, da seguinte maneira:

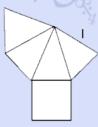
$$Al = 4\left(\frac{bxh}{2}\right)$$

Observação: a área lateral sofrerá alterações quanto ao número de lados que possui a base dessa pirâmide, ou seja, se a base da pirâmide possuir, por exemplo, 6 lados, teremos 6 triângulos iguais para resolver na área lateral.

Então, se quisermos encontrar a área lateral de outras pirâmides usaremos o número de triângulos como n triângulos e a fórmula geral será:

$$Al = n \left(\frac{bxh}{2} \right)$$

Para entender a importância de saber calcular a área lateral, preste atenção neste exemplo:



Das três pirâmides do Museu de Louvre, a maior delas possui uma base quadrada que corresponde a 35 m e a altura da face dessa pirâmide é de aproximadamente 27,3m. Ela foi construída com material de vidro. Calcule quantos metros quadrados de vidro foram utilizados para construir essa pirâmide.

Explicação

Sabe-se que os lados do quadrado dessa pirâmide correspondem a 35m, então, para calcular a área lateral, é preciso calcular a área da face de uma das faces da pirâmide. Sabendo que a altura dessa face corresponde a 27,3m, utilizaremos a fórmula do triângulo, que é a seguinte:

$$A = \frac{bxh}{2}$$

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário - 95914-014 Lajeado, RS Brasil - Fone/Fax: 51. 3714-7000



 $A = \frac{35x27,3}{2}$

A = 477.75m²

Sabendo que são quatro triângulos, multiplicamos por quatro:

Al = 477,75 . 4 Al = 1911 m²

Foram utilizados 1 911 m²

Área Total (At) de uma pirâmide

A área total de todas as pirâmides sempre será de 1 vez a área da base, mais a área lateral dessa pirâmide, ou seja, $A_t = A_b + A_l$

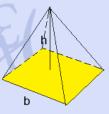
Volume (V) de uma pirâmide

A foto é das três pirâmides do Egito, que logicamente têm uma forma de pirâmide de base quadrada. Para calcular o volume dessa pirâmide e das demais, é calculada a área da base, multiplicada pela altura e dividida por três, pois essa divisão indica que a pirâmide cabe três vezes dentro de um prisma. Então, a fórmula é:

 $V = \frac{Abxh}{3}$

Para melhor compreensão, preste atenção:

A pirâmide de Quéops é conhecida como a grande pirâmide do Egito. Sua base tem aproximadamente 230m de aresta e sua altura é 147m. Qual o volume dessa pirâmide?



Explicação: a base da pirâmide é um quadrado de lado 230m, então, calculamos lado vezes o lado: Ab = 230 . 230

Ab= 52 900m²

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171, Universitário – 95914-014 Lajeado, RS Brasil – Fone/Fax: 51. 3714-7000



Explicação: a base da pirâmide é um quadrado de lado 230m, então, calculamos lado vezes o lado:
Ab = 230 . 230
Ab = 52 900m²

Para calcular o volume multiplica-se a área da base igual a 52 900 vezes a altura, que é de 147m e divide-se por três:

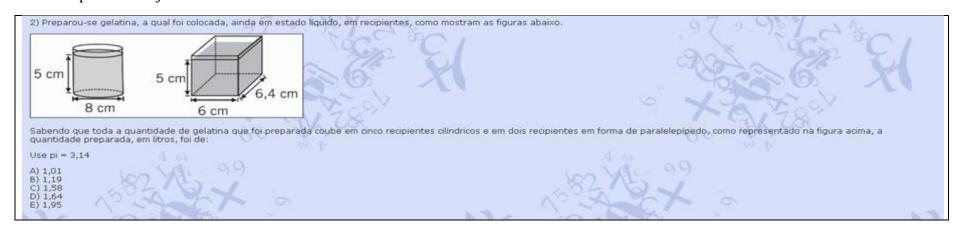
V = $\frac{52900x147}{3}$ = 2 592 100m³

Fonte: AVEA – Moodle, 2018

Atividades

Após a leitura do Material de Estudo, sugere-se as seguintes atividades:

Capítulo 2: Objetos Redondos



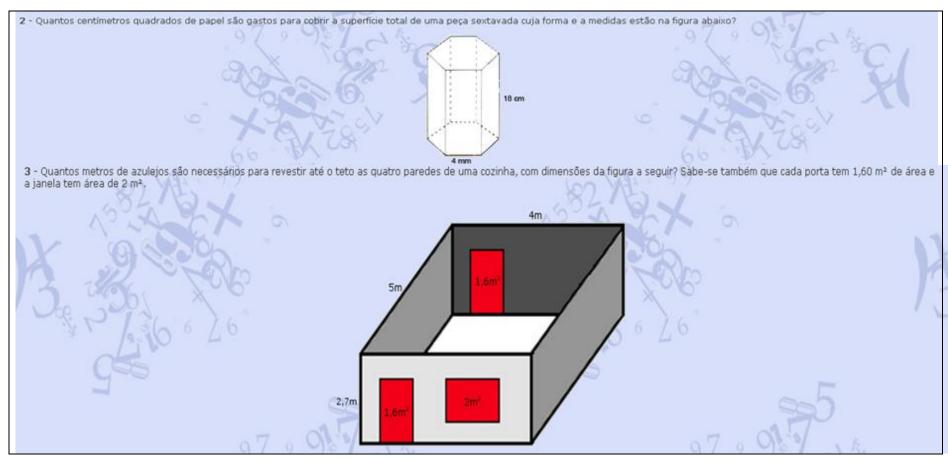


A) 1,0 6) 1,6 C) 2,0 D) 2,5 E) 3,4 Fonte: AVEA – Moodle, 2018
--

Capítulo 3: Objetos que Não Rolam









4 - A carreta de um caminhão de transporte tem as seguintes medidas internas; comprimento = 12m, largura = 3m e altura = 2,5m. Qual é o volume máximo de carga que essa carreta pode transportar?

5 - Numa sala de 5m por 3,20m, quer se colocar uma laje de concreto de 25cm de espessura. Qual é o volume de concreto usado nessa laje? Clique aqui para saber as respostas das questões.

Fonte: AVEA- Moodle, 2018

Dentre os *Links* disponibilizados no AVEA, segere-se alguns para serem explorados::

- http://www.mundoeducacao.com.br/matematica/poliedros.htm
- http://www.brasilescola.com/matematica/poliedros.htm
- http://www.somatematica.com.br/emedio/espacial/espacial9.php
- http://www.estudeonline.net/revisao_detalhe.aspx?cod=455
- http://www.interaula.com/matweb/gespac/prisma/prisma.htm
- http://www.magiadamatematica.com/ueri/cap/10-prismas.pps

Descubra, através dos links abaixo, jogos, vídeos e softwares sobre sólidos geométricos, que são poliedros e não poliedros

- . http://mandrake.mat.ufrgs.br/edumatec/softwares/soft_geometria.php
- http://matematicananet.com/joomla/index.php?option=com_content8task=category8sectionid=98id=138Itemid=30
- http://www.rpedu.pintoricardo.com/solidos_video.html

Fonte: AVEA- Moodle, 2018

MESTRADO

Resultados obtidos

Ao analisar os dados coletados por meio dos registros publicados no Ambiente

Virtual de Ensino e Aprendizagem – AVEA utilizado por esta Instituição, observou-se

que 48,61% dos setenta e dois participantes visualizaram e interagiram a estas tarefas.

Mesmo que esta interação tenha sido baixa, observou-se, através de tais registros,

que 92,00% dos participantes concluíram e responderam as atividades propostas de forma

correta, o que nos permite proferir que este material contribui positivamente na

compreensão do conteúdo de Geometria Espacial.

Importante salientar que, durante o andamento destas atividades, os estudantes

foram estimulados por meio de mensagens e avisos enviados via AVEA a participar

ativamente do que lhes era proposto. Tais avisos explicavam a importância da leitura do

material para a melhoria de sua aprendizagem. Mesmo assim, 51,39% dos estudantes não

fizeram acesso ao material. Contudo, por ser uma modalidade de Ensino à Distância,

subentende-se que os estudantes possam ter realizado seus estudos por outros meios e

recursos, já que devem ter autonomia para buscar outras formas para aprimorar seu

conhecimento.

Pode-se inferir, portanto, que a baixa participação relacionada às atividades deste

projeto não se deu em virtude das mesmas, de sua complexidade ou difícil entendimento,

já que, de modo geral, o índice de participação durante o semestre permaneceu com esta

média.



Referências

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular. **Proposta Preliminar. Segunda Versão**. Revista. Abril, 2016. Disponível em: < http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf> Acesso em: 27 set. 2018.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação matemática:** representação e construção em geometria. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.