

Versão Online    ISBN 978-85-8015-040-7  
Cadernos PDE

VOLUME II

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS  
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE  
Produção Didático-Pedagógica

2008

## Proposta N°8284

Situação do OAC:	Publicado
Autor:	VIVIANE APARECIDA VERONA GALERA
Estabelecimento:	AGOSTINHO PEREIRA, C E PR - E FUND MEDIO
Ensino:	ENSINO MEDIO
Disciplina:	MATEMATICA
Conteúdo:	GEOMETRIAS
Cor do conteúdo:	



### Problematização do Conteúdo

Chamada para a Problematização: mas afinal, para que serve a Geometria?

Texto:

A Geometria, parte constituinte e essencial da Matemática como proposto pelas Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (SEED, 2007) ocupa a inteligência humana desde a origem da história escrita. Surgiu de necessidades práticas do uso do espaço. Conceitos de verticalidade, horizontalidade e paralelismo, entre outros, estiveram presentes quando o homem saiu das cavernas e enfrentou a necessidade de construir a sua morada. A utilização das formas geométricas com grande riqueza e variedade percorrem a história da humanidade ao longo do tempo, em diferentes atividades, como por exemplo, no desenvolvimento de habilidade em engenharia com utilização da Geometria prática, na agricultura, na pecuária, no comércio, na arte, entre outros (REIS, 2001).

Ao agregar o conhecimento prático à sistematização de conceitos formais, houve a necessidade de criar modelos para as figuras e formas geométricas, motivando os estudos sobre áreas e volumes, provocando a partir disso, uma busca de um melhor entendimento das formas espaciais.

Atualmente, inúmeras profissões utilizam a os conceitos geométricos, entre elas pode-se citar: a engenharia, a arquitetura, a astronomia, as pesquisas nas ciências exatas, as atividades de uma costureira, de um mestre de obras, de um coreógrafo, de um artista plástico, de um atleta ou técnico. Sendo assim, a importância da Geometria é inquestionável, tanto sob o ponto de vista prático quanto do aspecto instrumental na organização do pensamento.

O grande desafio em um mundo em que cada vez mais se fazem sentir os efeitos dos avanços tecnológicos é o preparo adequado das novas gerações e a Geometria é um componente da Matemática extremamente importante na construção desses conhecimentos científicos e tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar (KUENZER, 2005).

Os profissionais de educação entendem que a Geometria é uma parte importante na vida cotidiana dos alunos e devido a isso, é de suma importância criar uma forma para articular o saber teórico com o fazer prático a fim de formar alunos com melhor desempenho de suas capacidades, principalmente no que diz respeito à Matemática e, em especial, à Geometria.

Este OAC tem como pressuposto, centrar a atenção nas atividades que podem ser desenvolvidas na sala de aula, com a intenção de buscar alternativas adequadas para a minimização ou superação dos problemas de aprendizagem no conteúdo específico de Geometria Espacial, com prioridade ao estudo do cilindro, objetivando assim um melhoramento do processo de ensino e aprendizagem dos alunos do Ensino Médio da rede pública de ensino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

KUENZER, Acácia. Ensino Médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho, 4<sup>o</sup> ed, São Paulo: Cortez, 2005.

REIS, R. M. M. Geometria e Cultura: um passeio na história. 2001. Disponível em

<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/gq/gqtxt1.htm> . Acesso em 27 jul. 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica. Curitiba, 2007.

## Investigação Disciplinar

Título: Uso da Geometria na Agricultura

Texto:

“O Brasil desempenha um papel fundamental na economia mundial sendo um dos maiores produtores de grãos do mundo. Porém, por problemas de infra-estrutura, têm sua capacidade reduzida devido a vários fatores que podem ser desde a produção até o armazenamento. Acredita-se que o Brasil detenha somente 1/3 da capacidade de armazenamento

necessária para a produção de grãos” (JUNIOR et al, 2008).

O armazenamento em pequenas propriedades constitui prática de suma importância, tanto para completar a estrutura armazenadora urbana quanto para minimizar as perdas em quantidade e qualidade a que estão sujeitos os produtos agrícolas. Geralmente, a armazenagem nesses tipos de propriedades são feitas por silos verticais (silos cilíndricos), construídos em concreto ou em chapas de aço ou vendidos prontos no comércio com vários tamanhos para diferentes capacidades.

Um problema típico que os agricultores de pequenas propriedades precisam resolver é o tamanho de silo de armazenamento necessário para guardar a colheita. Nesse sentido, como que a Geometria Espacial pode contribuir para solucionar esses problemas?

Os sólidos como, por exemplo, o cilindro são formas geométricas tridimensionais e que, portanto, possuem volume. Muitos objetos e construções humanas têm a forma de sólidos geométricos. Por isso, é importante estudar a Geometria.

Neste caso, os silos de armazenagem de grãos, normalmente têm formas cilíndricas e para obter sua capacidade é necessário calcular o seu volume. O volume de um sólido corresponde intuitivamente na “quantidade de espaço” que ele ocupa. Para medir esta quantidade compara-se a uma unidade de medida, obtendo-se um número que representa o volume do sólido.

Para encontrar o volume do cilindro (capacidade do silo) é necessário conhecer elementos da Geometria Euclidiana como retas paralelas e perpendiculares e as figuras planas, no caso, o círculo, conteúdos estes, estudados em séries anteriores. Ao retomar estes conteúdos para compor as figuras espaciais e solucionar o problema do volume do sólido, o aluno tem oportunidade de verificar que a Matemática e a Geometria estão presente no contexto da vida, sendo portanto, estimulador em função de sua utilidade.

É importante ressaltar para o aluno que o conteúdo, apesar de ter aplicações práticas, esta fundamentado em conceitos científicos, sendo esses essenciais para a apropriação do conhecimento.

JUNIOR, C.C.; CHEUNG, A.B.; NASCIMENTO, F.C. Silo-Protótipo. Disponível em <http://www.set.eesc.usp.br/silos/prototipo.html>. Acesso em 28 jul. 2008.

## Perspectiva Interdisciplinar

Título: Uso da Geometria Espacial no desenvolvimento de tecnologias na agricultura

Texto:

Quando se propõem trabalhar com problemas relacionados à agricultura é de grande importância o conhecimento das propriedades físicas dos produtos agrícolas. No armazenamento e processamento de grãos, o conhecimento da forma e do tamanho dos grãos ou sementes são algumas características físicas que devem ser estudadas, pois muitos problemas estão associados a este conhecimento, principalmente para estabelecer o desenho de uma máquina específica ou a análise do comportamento de determinado produto e o seu manejo.

Para (Weber, 1995), as aplicações significativas do conhecimento das características dimensionais de grãos estão associadas à elaboração de projetos de unidades de processamento e ao dimensionamento de equipamentos de secagem, separação, armazenagem e classificação.

Durante a secagem, grãos com alto teor de água são acompanhados de significativa redução de volume e alteração em suas dimensões e formas originais.

Os grãos, de modo geral, não apresentam um formato geométrico perfeitamente definido, sendo que para a solução de problemas relacionados à sua geometria, deve ser assumida uma forma conhecida, o que acarreta em aproximações e possíveis erros. Para Agrawal et al. (1972) muitas dessas soluções são obtidas assumindo-se as formas geométricas de um esferóide ou elipsóide composto por três dimensões características, que são os eixos maior, médio e menor.

Nesse contexto, o estudo das formas geométricas e a Matemática podem auxiliar no desenvolvimento de novas tecnologias para melhoramento da qualidade dos grãos e assim contribuir para a modernidade na agricultura. Nesse sentido ocorre a interdisciplinaridade com o estudo de Geografia do Ensino Médio no conteúdo “O espaço rural e a modernização da agricultura”.

AGRAWAL, K. K.; CLARY, B. L.; SCHROEDER, E.W. Mathematical models of peanut pod geometry. Transactions of the ASAE, style="font-family: Arial;" lang="EN-US"ST. Joseph, 1972. 30p.

WEBER, E. A. Armazenagem agrícola. Porto Alegre: Gráfica e Editora la Salle, 1995. 395p.

## Contextualização

Título: O Cilindro

Texto:

Entre as diversas formas geométricas espaciais, o cilindro tem aplicações importantes na vida cotidiana. Além de ser aplicado na agricultura, podemos observar o uso do formato cilíndrico na cozinha de nossa casa, em alguns formatos de panelas, copos e nas embalagens de alimentos que buscam essa forma pela praticidade de manuseio. Nas construções, observa-se essa forma em caixas-d'água, ferramentas e outros objetos (LONGEN, 2004).

No que se refere ao desenvolvimento tecnológico está presente também em diversos tipos de equipamentos e peças. Basta abrir o capô de um carro para observar que os componentes que formam o motor são um aglomerado de peças metálica, plásticas, tubos e fios com dimensões cilíndricas variadas. As cilindradas (potência do motor), por exemplo, está relacionada ao deslocamento volumétrico provocado pelo pistão (peça de formato cilíndrico que se move dentro do cilindro) (wikipedia online).

Nesse sentido é fundamental que se conheça os princípios da geometria e suas aplicações, como conhecimento científico e tecnológico para que se possa desenvolver novas tecnologias e aprimorar as que já existem.

### Referências Bibliográficas

LONGEN, Adilson. Matemática - Ensino Médio. Coleção Nova Didática; Editora Positivo, volume 2. Curitiba/PR, 2004.

WIKIPEDIA - online. Cilindrada. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cilindrada>. Acesso em julho de 2009.

Sítio

Título do Sítio: Somatemática

Disponível em (endereço web): <http://www.somatematica.com.br>

Acessado em (mês.ano): Agosto/2008

Comentários:

Este sítio aborda a disciplina de matemática e traz uma variedade de materiais que podem auxiliar o professor a melhorar a qualidade de suas aulas. Para navegar pelo site "somatemática" é necessário fazer um cadastro prévio, porém o acesso é gratuito a todas as atividades. Ressalta-se neste sítio como material de apoio alguns trabalhos de alunos, e em especial um trabalho de modelagem matemática com o título "Cubagem de Toras Cilíndricas e Modelagem Matemática". Este trabalho mostra a aplicação prática da geometria espacial. O link para acesso a esse trabalho é <http://www.somatematica.com.br/trabalhos.php?pag=12>. É necessário baixar o arquivo que está em pdf.

## Sons e Vídeos

Categoria: Vídeo

Título:	Geometria, Ótica, Astronomia, etc.
Direção:	Estúdios Disney
Produtora:	Walt Disney Productions
Duração (hh:mm):	05:16
Local da Publicação:	www.youtube.com.br
Ano:	2007
Disponível em (endereço web):	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=T8PIIk3_qt8">http://www.youtube.com/watch?v=T8PIIk3_qt8</a>

Comentário: Este vídeo é uma produção da Walt Disney que usa a animação para explicar alguns conceitos simples da matemática e como eles podem ser facilmente entendidos quando estão aplicados no cotidiano.

Apesar de ser um vídeo voltado para o mundo infantil, ele desperta muito interesse em adolescentes e até em adultos. É composto por vários episódios.

Neste episódio, o famoso personagem da Disney, Pato Donald, mostra quanta Geometria existe a nossa volta, relacionando-a as artes, a astronomia e a tecnologia.

O uso desse vídeo oportuniza o professor a mostrar, de forma divertida, muitas aplicações da Matemática e da Geometria, levando o aluno a um melhor entendimento da aplicabilidade das formas espaciais.

## Proposta de Atividades

Título: Armazenagem de grãos em silos verticais

Texto:

Este tipo de atividade pode ser aplicada em turmas regulares do 2º ano do Ensino Médio e tem como objetivos desenvolver habilidades e conhecimentos que permitam solucionar uma situação cotidiana a partir da resolução de problemas, bem como promover articulação entre a teoria e a prática. Como recursos, são utilizados textos para estudos.

### Cultivo do Milho

“O Brasil é um país cujo grande potencial de produção de grãos ainda não foi plenamente explorado. O milho é a cultura mais amplamente difundida e cultivada, pois se adapta aos mais diferentes ecossistemas. Ela ocupa, em todo o território nacional, cerca de 12 milhões de hectares, com uma produção anual média em torno de 40 milhões de toneladas. Embora seja uma cultura apropriada ao uso de alta tecnologia e com potencial para produzir acima de 16 t/ha, predomina o uso de tecnologia de baixo investimento, o que tem mantido a produtividade média nacional em torno de 2,5 t / ha. Uma característica positiva dos grãos é a possibilidade de serem armazenados por longo período de tempo, sem perdas significativas da qualidade. Entretanto, o armazenamento prolongado só pode ser realizado quando se adotam

corretamente as práticas de colheita, limpeza, secagem, combate a insetos e prevenção de fungos. As alternativas nesta área são: a armazenagem na forma de silagem da planta inteira triturada, especialmente para alimentação de ruminantes produtores de leite e carne, a armazenagem na forma de silagem de grãos úmidos, especialmente visando à alimentação de suínos e a armazenagem de grãos secos, seja a granel ou em espiga, para serem usados na alimentação animal, de modo geral” (SANTOS, 2008).

Atividade : situação problema

Um agricultor possui um campo de plantio de 15 hectares e pretende cultivar milho. Deve armazenar a produção em silos verticais (cilíndrico) para vendê-la quando o preço do produto for viável para cobrir os custos da produção e ainda obter um bom lucro.

1º etapa: duração 1 hora/aula

Após apresentar o problema aos alunos, o professor deve propor um debate a fim de que os os alunos tragam seus conhecimentos prévios sobre o assunto por meio dos questionamentos:

- Que tipo de semente de milho deve ser plantada, convencional ou geneticamente modificada?
- Que tipo de solo é mais adequado a essa cultura?
- 1 hectare equivale a que área em m<sup>2</sup>?
- Qual é o rendimento médio de sacas (60kg) por hectare de cada tipo de semente a ser plantada?

Após as discussões a turma deve ser dividida em grupos. Propõem-se então, para a próxima aula, a apresentação por escrito das respostas a esses questionamentos , incentivando o grupo à atividade de pesquisa.

2º etapa: duração 1 horas/aula.

Cada grupo deve apresentar seus resultados por escrito e por meio de apresentação. Se houver erro na parte que envolve transformações de unidades de medida (hectare em m<sup>2</sup>), estas devem ser corrigidas pelo professor.



1 hectare = 10 000 m<sup>2</sup>

Ainda nesta etapa, cada grupo deve calcular a produção (sacas 60kg) esperada de milho segundo sua pesquisa, para saber qual deve ser a capacidade mínima do silo de armazenagem. Esse tipo de cálculo envolve regra de 3 simples.

### 3º etapa: cálculo da capacidade do silo - duração 2 horas/aula

O professor informa aos alunos que no comércio vende-se muitos tipos e tamanhos de silos e propõem três tamanhos de silos cilíndricos com as respectivas figuras, os quais devem calcular o volume a partir da fórmula:  $V = \Pi \cdot r^2 \cdot h$ , sendo  $r$  o raio da base do cilindro e  $h$  a altura do cilindro e  $\Pi$  (pi) corresponde a 3,14 aproximadamente. Nesse momento é necessário a intervenção do professor ao explicar o uso dessa fórmula. Depois de converter o volume em sacas o aluno deve responder a questão: qual dos três silos o agricultor deve comprar para estar seguro que poderá armazenar a colheita de milho?

A avaliação é feita através da observação do desempenho dos alunos ao tratar a situação problema.

A resolução de problemas é uma atividade muito simples, e leva o aluno a um entendimento da necessidade do uso da matemática para solucionar problemas. Cabe então ao professor conduzir o aluno a se aprofundar nos conteúdos e formalizar conceitos.

#### Referências Bibliográficas

SANTOS, J.P. O cultivo do milho. Embrapa milho e sorgo; Sistemas de Produção, 2  
ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 4ª edição, Set./2008. Disponível em <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/colpragas.htm>.  
Acesso em julho de 2009.

Clique para visualizar o arquivo

Arquivo

Imagens



Comentários e outras sugestões de Imagens:

As formas geométricas estão presentes na arte e arquitetura. Esta figura mostra que a forma cilíndrica foi utilizada para dar beleza a arquitetura do museu.

### Sugestão de Leitura

Categoria: Livro

Sobrenome:	KAKU
Nome:	Michio
Título do Livro:	Hiperespaço
Edição:	2
Local da Publicação:	Rio de Janeiro
Editora:	Rocco
Disponível em (endereço WEB):	
Ano da Publicação:	2000
Comentários:	

Este livro trata da revolução científica provocada pela teoria do hiperespaço, que afirma a existência de outras dimensões além da tridimensional comumente aceita. O autor explica porque as leis da natureza se tornam mais simples e precisas quando expressas em número maior de dimensões além das que até então conhecemos como profundidade, comprimento e largura.

Categoria: Internet

Sobrenome:	PETIT
Nome:	Jean-Pierre
Título:	Os mistérios da Geometria: as aventuras de Anselmo Curioso
Disponível em (endereço WEB):	<a href="http://www.savoir-sans-frontieres.com/JPP/telechargeables/Portuguais/OS_MISTERIOS_DA_GEOMETRIA.pdf">http://www.savoir-sans-frontieres.com/JPP/telechargeables/Portuguais/OS_MISTERIOS_DA_GEOMETRIA.pdf</a>

Acesso em (mês.ano):

Agosto/2008

Comentários:

O autor do texto escreve de um modo divertido e bem humorado sobre as descobertas de Anselmo e as Geomtrias. A partir das situações do dia-a-dia e das várias experiências com as quais se confronta no cotidiano, Anselmo descobre estas geometrias de uma forma curiosa. Ao esticar um fio (geometria plana) percebe que deu a volta no globo terrestre e esse fio não está mais em linha reta (geometria não- euclidiana).

O texto é muito interessante, escrito em forma de charges e desenho e mostra a evolução da geometria a partir das necessidades do homem.

Categoria: Internet

Sobrenome:

Nome:

Título:

Elementos de Geometria

Disponível em (endereço WEB):

<http://www.dominiopublico.gov.br/>

Acesso em (mês.ano):

Agosto/2008

Comentários:

Os Elementos de Euclides formam um dos mais bonitos e influentes trabalhos da ciência na história da Humanidade. Na sua composição está o desenvolvimento lógico da geometria e de outros ramos da Matemática, a partir da compilação de resultados de autoria diversas.

Os livros 1 a 6 tratam da geometria plana, desde seus princípios básicos até a congruência de triângulos, a igualdade de áreas, teorema de Pitagoras, áreas de polígonos e círculos.

Os livros 7 a 9 são dedicados a conceitos sobre a teoria dos números.

O livro 10 contém a classificação geométrica de irracionais quadráticos.

Os livros 11 a 13 são consideradas as figuras da geometria tridimensional, a qual tem relação com o trabalho do presente OAC.

É uma leitura extremamente interessante para que se possa entender os princípios da Geometria.

O livro é uma tradução feita por Frederico Commandino e está disponível no site [www.dominiopublico.gov.br](http://www.dominiopublico.gov.br).

O acesso é gratuito, porém para baixar o arquivo em pdf é necessário fazer uma busca pela "pesquisa básica" inserindo nos campos solicitados o tipo de mídia (texto); a categoria (matemática); o autor ( Euclides)

e o título do texto (Elementos de Geometria).

## Notícias

Categoria: Jornal on-line

Sobrenome:

Nome:

\*Título da Notícia/Artigo:

Paraná deve colher 5,5 milhões de toneladas de milho

\*Nome do jornal:

Integração

Disponível em (endereço WEB):

<http://www.jintegracao.com.br/?inc=2&id=1306>

\*Acessado em (mês.ano):

Agosto/2008

Comentários:

Esta notícia trata da produção de milho no Paraná que, apesar das geadas que comprometeram a qualidade, deve ficar dentro da estimativa de colheita para o ano. Comenta também que os agricultores que investiram em tecnologias, devem obter melhor produtividade em sacas por alqueire.

Esta notícia pode ser utilizada a fim de se obter a média de produção de colheita de milho para que se possa então calcular o volume dos silos de armazenagem na proposta de atividade deste OAC.

Clique para visualizar o arquivo

[Arquivo](#)

## Destaques

Título: O valor de pi

Texto:

A letra grega pi, que representa um valor irracional e constante e que aparece nas fórmulas de área e volume dos corpos sólidos arredondados é a razão entre o perímetro e o diâmetro de qualquer círculo.

Este número, que é utilizado com o valor aproximado de 3,1416 tem uma história fascinante e muitas curiosidades.

Para ler mais sobre esse intrigante número pode-se acessar o endereço indicado na referência bibliográfica

## Referência Bibliográfica

Wikipedia on line. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Pi>. Acesso em junho de 2008.

Clique para visualizar o arquivo

Arquivo

## Paraná

Título: Maravilha da Modernidade

Texto:

Quando nos referimos a Geometria Espacial, é importante ressaltar que sua presença é fundamental nas obras de engenharia e arquitetura. No Estado do Paraná, uma obra de engenharia que se destaca a nível mundial é a Usina Hidrelétrica de Itaipu. Foi eleita em 1995 pela Associação Norte-Americana de Engenheiros Civis como uma das sete maravilhas do mundo da modernidade. No momento é a maior usina hidrelétrica em produção de energia e está localizada no rio Paraná, na cidade de Foz do Iguaçu.

A barragem em sua altura máxima tem 196 metros, o que equivale a um edifício de 65 andares com comprimento de 7760 metros. Em sua construção foram consumidos 12,3 milhões de  $m^3$  de concreto; escavação em terra, 23,6 milhões de  $m^3$ ; escavado em rocha, 32 milhões de  $m^3$ ; lançamento em aterros, 31,7 milhões de  $m^3$ . A bacia hidrográfica tem área de 820 mil  $Km^2$ , com precipitação média anual de 1400mm e vazão médio em Itaipu, de 9700  $m^3/s$ . O reservatório apresenta volume com nível máximo, de 29 bilhões de  $m^3$ . A extensão é 170 km. O vertedouro tem capacidade máxima de descarga de 62200  $m^3$  por segundo (FONTE: wikipedia on line).

Toda a riqueza de informações proporcionada por essa obra pode ser utilizada nas aulas de Geometria Espacial, podendo ainda organizar uma visita dos alunos para que possam de fato apreciar essa monumental construção.

## Bibliografia

Usina Hidrelétrica de Itaipu. Disponível em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Usina\\_hidrel%C3%A9trica\\_de\\_Itaipu](http://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_hidrel%C3%A9trica_de_Itaipu). Acesso em julho de 2008.

Imprimir 

Copyright © 2003 - Portal Educacional do Estado do Paraná  
Secretaria de Estado da Educação do Paraná  
Av. Água Verde, 2140 - Água Verde - CEP 80240-900 Curitiba-PR - Fone: (41) 3340-1500  
[Desenvolvido pela Celear](#)

