



## GUIA DO PROFESSOR

Caro professor, caso tenha algum questionamento de qualquer natureza, não hesite em nos contactar pelo e-mail:

[conteudosdigitais@im.uff.br](mailto:conteudosdigitais@im.uff.br)

### DESCRIÇÃO

Esta atividade oferece uma pequena enciclopédia virtual interativa sobre os sólidos platônicos, apresentando suas propriedades matemáticas, os aspectos históricos, suas aplicações e modelos virtuais interativos.

### OBJETIVOS

Exercitar visualização espacial; investigar as propriedades geométricas, topológicas e métricas dos sólidos platônicos; investigar as manifestações dos sólidos platônicos na natureza e na tecnologia.

### QUANDO USAR?

Sugerimos que a atividade seja usada quando da apresentação da teoria dos poliedros em geometria espacial.

### COMO USAR?

Decidir como usar o computador é uma questão que depende de alguns fatores: número de alunos na turma, número de computadores disponíveis no laboratório de informática e tempo disponível em sala de aula. Em virtude disto, vamos sugerir três estratégias de uso desta atividade:

1. Como um exercício extraclasse.

Nesta modalidade, você pode propor a atividade para seus alunos como um dever de casa (valendo um ponto extra), para ser realizado fora do tempo de sala de aula, isto é, em um horário livre no laboratório da escola ou na própria casa do aluno, caso ele possua um computador. Você pode definir um prazo pré-determinado para a realização da atividade (por exemplo, uma semana). Achamos que não é preciso que você explique o funcionamento do *software* da atividade, pois incluímos uma animação ilustrando todos os seus recursos. Naturalmente, no decorrer do prazo do dever de casa, você poderá tirar dúvidas eventuais de seus alunos.

Para tornar o trabalho mais orientado e focado, recomendamos fortemente que o dever de casa seja conduzido através de algumas questões que os alunos deverão estudar com o auxílio do *software* da atividade. O *formulário de acompanhamento do aluno*, apresentado mais embaixo, sugere vários exercícios. Este formulário também será útil como instrumento para uma discussão posterior em sala de aula (quando da devolução do formulário) e fornecerá subsídios para uma possível avaliação.

2. Em sala de aula com um projetor multimídia (*datashow*)

Se você tiver acesso a um projetor multimídia (*datashow*) ou a um computador ligado na TV, você poderá usar o *software* desta atividade em sala de aula para, por exemplo, ao invés de desenhar os poliedros no quadro, exibi-los e manipulá-los através do computador. Se houver tempo, mesmo alguns exercícios do *formulário de acompanhamento do aluno* poderão ser resolvidos em sala de aula sob sua orientação.

3. Como uma atividade de laboratório sob a supervisão do professor.

A grande vantagem desta modalidade é que você poderá acompanhar de perto como os seus alunos estão interagindo com o computador.

Principalmente nas modalidades 1 e 3, *recomendamos fortemente* que o aluno preencha algum tipo de questionário de acompanhamento, para avaliação posterior. Sugerimos o seguinte modelo (sinta-se livre para modificá-lo de acordo com suas necessidades):

[platonicos-aluno.rtf](#).

Este formulário de acompanhamento do aluno também estará acessível na página principal da atividade através do seguinte ícone:



As respostas dos questionamentos propostos neste formulário não estão incluídas com a atividade, mas elas podem ser solicitadas através do e-mail [conteudosdigitais@im.uff.br](mailto:conteudosdigitais@im.uff.br).

## OBSERVAÇÕES METODOLÓGICAS

Relatos de experiências (comprovados em nossos testes) mostram que os alunos têm forte resistência em preencher o formulário de acompanhamento. Mais ainda: estes relatos mostram que, frequentemente, os alunos conseguem argumentar corretamente de forma verbal, mas enfrentam dificuldades ao fazer o registro escrito de suas ideias.

Mesmo com as reclamações e resistência dos alunos, nossa sugestão é que você, professor, insista no preenchimento do formulário. Afinal, por vários motivos, é muito importante que o aluno adquira a habilidade de redigir corretamente um texto matemático que possa ser compreendido por outras pessoas.

## OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

A atividade pode ser acessada usando um navegador (Firefox 2+ ou Internet Explorer 7+), através do link <http://www.uff.br/cdme/platonicos/> (endereço alternativo: <http://www.cdme.im-uff.mat.br/platonicos/>). Se você preferir, solicite que o responsável pelo laboratório da sua escola instale a atividade para acesso *offline*, isto é, sem a necessidade de conexão com a internet.

A atividade pode ser executada em qualquer sistema operacional: Windows, Linux e Mac OS. Porém, para executá-lo, é preciso que o computador tenha a linguagem JAVA instalada. A instalação da linguagem JAVA pode ser feita seguindo as orientações disponíveis no seguinte link [http://www.java.com/pt\\_BR/](http://www.java.com/pt_BR/).

Atenção: se você estiver usando a atividade *offline* através de uma cópia local em seu computador, é importante que os arquivos não estejam em um diretório cujo nome contenha acentos ou espaços.

Importante: algumas distribuições Linux vêm com o interpretador JAVA *GCJ Web Plugin* que não é compatível com o applet da atividade. Neste caso, recomendamos que você solicite ao responsável pelo laboratório da escola que instale o interpretador nativo da Sun, disponível no link [http://www.java.com/pt\\_BR/](http://www.java.com/pt_BR/).

Acessibilidade: a partir da Versão 2 do Firefox e da Versão 8 do Internet Explorer, é possível usar as combinações de teclas indicadas na tabela abaixo para ampliar ou reduzir uma página da internet, o que permite configurar estes navegadores para uma leitura mais agradável.

Combinação de Teclas	Efeito
Ctrl + +	Ampliar
Ctrl + -	Reduzir
Ctrl + 0	Voltar para a configuração inicial

Vantagens deste esquema: (1) além de áreas de texto, este sistema de teclas amplia também figuras e aplicativos FLASH e (2) o sistema funciona para qualquer página da internet, mesmo para aquelas sem uma programação nativa de acessibilidade.

## DICAS

1. Para incluir um desenho gerado pelo *software* da atividade no Microsoft Word, você pode proceder como se segue: (a) pressione a tecla “**PRINT SCR**N” (isto irá capturar a tela do seu computador) (b) abra o programa *Paint* do Windows e, então, mantendo a tecla “**CTRL**” pressionada, pressione a tecla “**v**” (isto irá colar o desenho da tela no *Paint*), (c) recorte o desenho do poliedro no *Paint* (existe uma ferramenta que faz isto), (d) salve a figura e inclua-a no Microsoft Word.
2. Para imprimir o que está sendo exibido pelo *software* da atividade (incluindo o plano de corte ou modificações geradas pela aba “Modelar”), clique na área do desenho do *software* (para que ela ganhe o foco) e, então, mantendo a tecla “**CTRL**” pressionada, pressione a tecla “**p**”. Uma janela aparecerá solicitando permissão para a impressão. Ative a opção que diz “permitir sempre” (“*always allow*”), confirme e pronto!

## DISCUSSÃO APÓS A REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Sugerimos fortemente que seja feita uma discussão com os alunos após a realização da tarefa. Se você optou por levá-los ao laboratório, isto pode ser feito no próprio laboratório, logo após o término da atividade. Se você optou por um exercício extraclasse, a discussão pode ser feita quando da devolução do questionário. Esta discussão pode incluir as diferentes estratégias de solução dos exercícios adotada por

cada aluno, a comparação das respostas dos alunos, as dificuldades encontradas na realização dos exercícios, a ênfase em propriedades e resultados importantes, as informações suplementares, etc.

## AVALIAÇÃO

Como instrumento de avaliação, sugerimos que você peça para os alunos elaborarem um relatório descrevendo as perguntas e respostas apresentadas na discussão em sala de aula. Nesse relatório, o professor poderá avaliar as capacidades de compreensão, argumentação e organização do aluno. Recomendamos que o questionário preenchido durante a realização da atividade seja anexado ao relatório.

## REFERÊNCIAS

Cromwell, P. R. *Polyhedra. One The Most Charming Chapters of Geometry*. Cambridge University Press, 1997.

Cundy, H. M.; Rollet, A. P. *Mathematical Models. Second Edition*. Oxford Univeristy Press, 1961.

Eppstein, D. [\*Nineteen Proofs of Euler's Formula:  \$V - E + F = 2\$\*](#) . Information and Computer Sciences, University of California, Irvine, 2009.

Lima, E. L. *Meu Professor de Matemática e Outras Histórias*. Coleção do Professor de Matemática, Sociedade Brasileira de Matemática, 1991.

Lima, E. L. et alii. *A Matemática do Ensino Médio*. Coleção do Professor de Matemática, Sociedade Brasileira de Matemática, 2006.

Senechal, M. *Introduction to Polyhedron Theory*. Em: Senechal, M.; Fleck, G. (Editores) *Shaping Space: A Polyhedral Approach*. Birkhäuser, pp. 191-197, 1988.

Wagner, E.  $V - A + F = 2$ . *Existe o Poliedro?*. Revista do Professor de Matemática, n. 47, pp. 5-11, 2001.

Weisstein, E. W. *MathWorld—A Wolfram Web Resource*. <http://mathworld.wolfram.com/>, 2009.

[\[Clique aqui para voltar para a página principal!\]](#)

---

Dúvidas? Sugestões? Nós damos suporte! Contacte-nos pelo e-mail:  
[conteudosdigitais@im.uff.br](mailto:conteudosdigitais@im.uff.br).

# **Anexo**

**Formulário de Acompanhamento do Aluno**

## Atividade: os sólidos platônicos

Aluno(a): \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

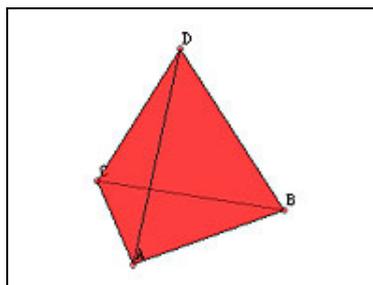
Professor(a): \_\_\_\_\_

[01] Na página referente ao tetraedro, existe uma foto de um balão que comporta 72000 pés cúbicos de gás.



- (a) Sabendo que 1 pé cúbico corresponde à 0.028317 metros cúbicos. Qual é o volume de gás em metros cúbicos que o balão comporta? Qual é este volume em litros?
- (b) Supondo que, quando cheio, o balão tem o formato de um tetraedro regular, qual é a área de sua superfície?

[02] Quando uma face de um tetraedro regular é colocada sobre uma superfície, o vértice oposto a esta face fica apontando para cima. Este é o princípio do funcionamento do *caltrop*. Existe algum outro poliedro regular com esta propriedade?



[03] Excetuando-se o tetraedro regular, todos os demais poliedros regulares possuem a seguinte característica: para cada face do poliedro, existe uma outra face que lhe é paralela. Usando o *software* da atividade, determine a face que é paralela à face indicada.

Face	Face Paralela
<i>CDHG</i> do cubo	
<i>BCF</i> do octaedro regular	
<i>ABCDE</i> do dodecaedro regular	
<i>DFI</i> do icosaedro regular	

[04] Usando os softwares da atividade, conte o número de vértices, arestas e faces dos sólidos platônicos. Anote os resultados na tabela abaixo. Dica: você pode usar os recursos de exibição de faces e de marcação de vértices para auxiliar na contagem. Para contar o número de faces mais facilmente, você pode planificar o sólido usando a operação da aba “Montar”.

Poliedro Regular	Número de Arestas Incidentes em Cada Vértice	Número de Vértices (V)	Número de Arestas (A)	Número de Faces (F)	Valor de $V - A + F$
Tetraedro					
Cubo					
Octaedro					
Dodecaedro					
Icosaedro					

[05] Na atividade, o volume de cada sólido platônico está dado em função do tamanho  $a$  de sua aresta (veja a seção “propriedades geométricas” no final da página de cada sólido platônico). Usando ainda os dados disponíveis na atividade, dê fórmulas para o volume de cada sólido platônico em função do raio  $R$  de sua circunsfera.

Sólido Platônico Regular	Volume em Função do Raio $R$ da Circunsfera
Cubo	
Octaedro	
Tetraedro	
Dodecaedro	
Icosaedro	

[06] Considere cada sólido platônico inscrito em uma mesma esfera de raio  $R$ . Calcule a porcentagem do volume da esfera que é ocupado por cada sólido platônico.

Sólido Platônico Regular	Porcentagem do Volume da Esfera Circunscrita
Cubo	
Octaedro	
Tetraedro	
Dodecaedro	
Icosaedro	

[07] A figura abaixo representa um modelo da molécula de metano ( $\text{CH}_4$ ). A medida do ângulo indicado na figura é aproximada. Mostre que este ângulo tem medida exata igual a  $\arccos(-1/3) = 109.471220634490691369246\dots^\circ$ .

