



GUIA DO PROFESSOR

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

conteudosdigitais@im.uff.br

DESCRIÇÃO

Visualizar é uma das habilidades mais importantes para o desenvolvimento do aluno com relação aos conceitos da geometria espacial. Nesta atividade propomos um jogo interativo para exercitar visualização tridimensional em caráter interdisciplinar com a Língua Portuguesa e a Língua Inglesa.

OBJETIVOS

Exercitar visualização espacial; apresentar os eixos e planos coordenados como instrumentos de orientação no espaço; investigar questões de permutações, simetria e projeções ortogonais.

QUANDO USAR?

Sugerimos que a atividade seja usada quando da apresentação do conceito de perpendicularidade entre retas e planos e do conceito de projeção ortogonal.

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). Achemos que não é preciso que você explique o funcionamento do jogo da atividade, pois incluímos um texto e uma animação com todas as regras. 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 algum registro escrito. O *formulário de acompanhamento do aluno*, apresentado mais embaixo, pode ser usado para este propósito. 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 conduzir o jogo da atividade em sala de aula, junto com seus alunos: após resolver um desafio, peça para que eles tentem resolver os demais.

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 alunos estão interagindo com o computador. Sugerimos que você apresente o jogo aos alunos, resolvendo um dos desafios como exemplo e, a partir daí, deixe-os brincar livremente, intervindo apenas quando necessário. Esta atividade não deverá ocupar mais do que 45 minutos no laboratório.

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):

[triplets-aluno.rtf](#).

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



OBSERVAÇÕES METODOLÓGICAS

Esta atividade oferece uma situação didática a partir da qual o professor poderá descobrir os conhecimentos prévios, esquemas mentais, equívocos e intuições dos seus estudantes. O sistema de pontuação inibe uma abordagem “tentativa e erro”. De fato, em nossos testes, pudemos observar que inicialmente o aluno manipula os controles da atividade para estudar a situação (como em um experimento) mas, gradativamente, vai criando estratégias para resolver os desafios seguintes.

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/triplets/> (endereço alternativo: <http://www.cdme.im-uff.mat.br/triplets/>). Se você preferir, solicite que o responsável pelo laboratório da escola instale a atividade para acesso *offline*, isto é, sem a necessidade de conexão com a internet.




O jogo pode ser executado 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/.

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/.

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
	Ampliar
	Reduzir
	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

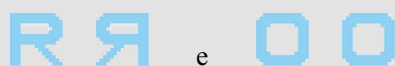
Nos vários testes que realizamos com esta atividade, identificamos dois comportamentos que merecem atenção:

1. Ao girar o sólido (clitando e arrastando), o aluno consegue identificar corretamente a primeira letra. Ele continua a girar o sólido e também consegue identificar a segunda letra. Mas, agora, ao invés de girar o sólido na direção da terceira letra, ele volta para as posições das duas primeiras letras. Isto aponta justamente para a dificuldade de visualização em 3 dimensões. Neste caso, o uso dos eixos e planos coordenados pode auxiliar. Por exemplo, como os três eixos coordenados estão identificados, basta que o aluno gire o sólido orientando-se pelos 3 rótulos x , y e z .
2. Não basta identificar as 3 letras, é preciso achar uma permutação que forme uma palavra ou sigla do dicionário. São no máximo 6 possibilidades, as quais o aluno poderia rapidamente e de maneira metódica escrever em uma folha de papel. Contudo, é muito comum ver o aluno tentar encontrar a permutação correta mentalmente (“de cabeça”). Com isto, ele pode não percorrer todas as permutações e, assim, não encontrar a solução correta. Mais ainda, ele pode não perceber que, em alguns casos, existe mais de uma solução para um mesmo desafio.

QUESTÕES PARA 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. Aqui estão algumas sugestões de questões para discussão em sala de aula:

1. Alguém descobriu mais do que uma solução para um mesmo desafio? Aqui está um exemplo: AME e EMA! Outro exemplo: BOA, OBA e OAB.
2. Na atividade, algumas letras do abecedário possuem o mesmo formato. Por exemplo, W e M, H e I, Z e N. Alguém descobriu algum desafio onde letras com o mesmo formato produzem palavras diferentes? Por exemplo: BEM e WEB?
3. Na atividade, existem letras do abecedário que, quando visualizadas de direções opostas, produzem imagens diferentes. Também existem letras que, quando visualizadas de direções opostas, produzem imagens iguais. Por exemplo, a letra R produz imagens diferentes e a letra O produz imagens iguais:

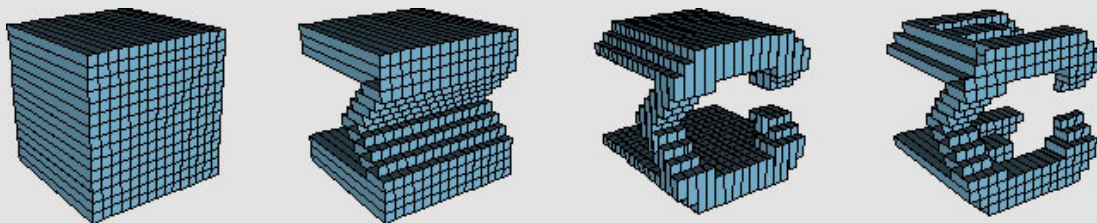


Quais outras letras produzem imagens diferentes? Quais outras letras produzem imagens iguais?

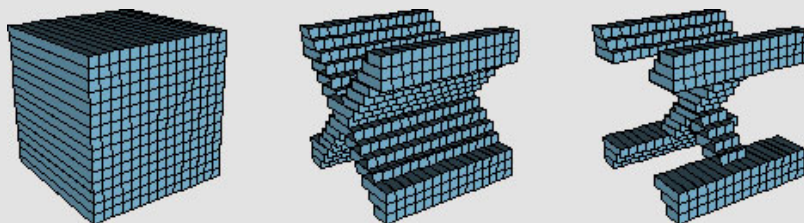
4. Quantas permutações existem caso o desafio tenha 3 letras diferentes? E apenas duas letras diferentes? Alguém encontrou algum desafio com apenas duas letras diferentes?

Outra questão interessante que pode ser abordada em sala de aula é sobre a construção de uma trip-let. É possível construí-la com material concreto? É possível construí-la para qualquer escolha de 3 letras?

Tome, por exemplo, a sigla MEC (ou a palavra CEM). O *software* tenta montar a trip-let da seguinte maneira: a partir de um par de faces opostas de um cubo, ele “corta” o formato da letra M. Em seguida, a partir de um outro par de faces, o programa “corta” a letra C. Por fim, no par de faces restantes, ele “corta” a letra E, como indicam as figuras a seguir. Para acessar um modelo interativo mostrando estas etapas, clique [aqui](#) ou na figura abaixo (a página pode demorar para carregar se você a estiver acessando pela internet).



Observe então que, dependendo da escolha das 3 letras, não será possível construir uma trip-let seguindo este algoritmo. Por exemplo, não é possível construir uma trip-let para a palavra XIS. Ao se “cortar” as letras X e I em dois pares de faces opostas, o par restante fica automaticamente com a letra I, a partir da qual não é possível se obter a letra S.



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

Gardner, M. *The Cork Plug*. Chapter 5 in *The Second Scientific American Book of Puzzles & Diversions: A New Selection*. New York: Simon and Schuster, pp. 52-59, 1961.

Hofstadter, Douglas R. *Gödel, Escher, Bach: Um Entrelaçamento de Gênios Brilhantes*. São Paulo: Universidade de Brasília, 2001.

Stewart, I. *What in heaven is a digital sundial?*. Scientific American, pp. 104-106, August, 1991.

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

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

Anexo

Formulário de Acompanhamento do Aluno

Atividade: trip-lets

Aluno(a): _____ Turma: _____

Professor(a): _____

Ao terminar os 20 desafios, o programa lhe mostrará uma lista com todas as palavras estudadas. Indique estas informações na tabela abaixo.

	Letra 1	Letra 2	Letra 3	Número de tentativas
Desafio 1:				
Desafio 2:				
Desafio 3:				
Desafio 4:				
Desafio 5:				
Desafio 6:				
Desafio 7:				
Desafio 8:				
Desafio 9:				
Desafio 10:				
Desafio 11:				
Desafio 12:				
Desafio 13:				
Desafio 14:				
Desafio 15:				
Desafio 16:				
Desafio 17:				
Desafio 18:				
Desafio 19:				
Desafio 20:				

Qual foi a sua pontuação final? _____

Você descobriu mais do que uma palavra para um mesmo desafio? Quais?

Existe algum desafio que você não conseguiu resolver? Quais?

Você usou os eixos e/ou planos coordenados? Em caso afirmativo, com quais palavras?
