



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

MATEMÁTICA EM TODA PARTE II

Episódio: “Matemática na Cidade”

Resumo

O Episódio *Matemática na Cidade*, o segundo da série *Matemática em Toda Parte II*, vai abordar situações envolvendo fluxo e movimento nas grandes cidades através de dois temas: a matemática por trás da entrega de correspondências e a geometria que transforma espaços urbanos e se transforma na presença do movimento. No primeiro, veremos como a matemática ajuda na organização, separação e distribuição das cartas pelas diferentes partes das cidades, a partir de códigos (CEP) e da Teoria dos Grafos; no segundo, apresenta-se a geometria por trás de algumas imagens presentes nas grandes cidades, através da perspectiva e da anamorfose. Veremos também uma geometria que transforma espaços antes abandonados em obras de arte, esculpindo beleza e funcionalidade no concreto frio e abundante das grandes cidades. Esse é mais um episódio para ampliar a visão sobre a matemática como uma das formas de se ler e compreender o mundo e, conseqüentemente, como disciplina essencial na formação escolar básica do cidadão do século XXI. Uma excelente oportunidade para que mais pessoas percebam que matemática é fundamental.

Palavras-chave

Grafos, Números como códigos, Perspectiva e Anamorfose.

Nível de ensino

Fundamental (6º ao 9º ano).

Médio.

Componente curricular

Matemática.

Disciplinas relacionadas

Geografia e Artes Visuais.

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**

Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

Aspectos relevantes do vídeo

- ✚ A importância da matemática na codificação dos endereços, a fim de facilitar a localização, permitindo, dentre muitas coisas, uma melhor classificação e distribuição das correspondências.
- ✚ Utilização de um simples resultado da Teoria dos Grafos para mostrar como tornar mais eficiente a distribuição de correspondências.
- ✚ A presença da matemática na construção de imagens presentes nas grandes cidades, as quais codificam e quantificam a vida nesses grandes centros. Realismo e funcionalidade a partir da geometria dessas representações visuais.
- ✚ Partir da perspectiva para mostrar como a geometria é utilizada para trazer realismo às pinturas através de técnicas que dão a impressão de que figuras bidimensionais representam objetos e estruturas tridimensionais.
- ✚ Ir além na representação visual com a anamorfose, uma técnica utilizada não só nas Artes, mas principalmente na sinalização de vias públicas, para facilitar a visualização dos motoristas a partir do ângulo em que eles se encontram em relação ao asfalto. Ou seja, a geometria ajudando no fluxo das grandes cidades, facilitando a vida de quem precisa ler e se orientar estando em movimento.
- ✚ Abordar formas de arte que não costumam ser olhadas do ponto de vista da matemática, como a produzida pelos artistas do Grafite.
- ✚ Interligar, de maneira suave e introdutória, os fluxos das grandes cidades, que “nunca dormem”, ou seja, estão sempre em movimento, a temas de matemática que tentam descrever fluxos, conexões, movimentos e formas, como a Teoria dos Grafos e a geometria.

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**
Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

Duração das atividades

Quatro horas-aula.

O que o aluno poderá aprender com as atividades

Determinação de caminhos mais eficientes em pequenos mapas, ampliando a visão sobre localização, espaço e forma.

Modelagem de problemas envolvendo conexões por elementos da Teoria dos Grafos.

Conhecimentos prévios que devem ser trabalhados pelo professor com o aluno

As quatro operações básicas.

Formas geométricas: polígonos.

Estratégias e recursos da aula/descrição das atividades

Caro(a) professor(a), apresentaremos algumas sugestões de atividades para dar suporte à exibição do episódio *Matemática na Cidade*, da série *Matemática em Toda Parte II*. Nossa proposta de atividades foi organizada em duas aulas: *Investigando Caminhos em Grafos e Explorando Situações Envolvendo Caminhos em Grafos*. Na primeira aula a ideia foi apresentar situações bem simples para serem modeladas utilizando grafos. Espera-se que os alunos investiguem caminhos e ao mesmo tempo se familiarizem com esses desenhos e os termos e notações dos grafos. A partir dessa investigação, alguns resultados serão construídos, para que a partir deles os alunos possam resolver os problemas apresentados na segunda aula. As atividades de cada aula destinadas ao uso com os alunos foram postas em páginas individuais aqui denominadas Folha de Atividades. Imediatamente após cada Folha de Atividades, são apresentados comentários e sugestões para auxiliarem em sua aplicação em sala de aula.

O planejamento das aulas buscou articular o conteúdo apresentado no vídeo às atividades propostas. Para facilitar a adequação dessa proposta à realidade de cada

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**

Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

professor, apresenta-se a duração de cada atividade. Professor(a), este material foi elaborado com cuidado, de modo que sua aplicação seja factível, mas lembre-se que essas sugestões podem e devem ser adaptadas à sua realidade. Que tal apresentar o seu planejamento ao professor de Geografia ou de Artes Visuais em busca de sugestões para tornar sua abordagem mais interdisciplinar?



A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**
Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

Aula 01: “Investigando Caminhos em Grafos” (dois tempos de aula).

Na primeira aula, o objetivo principal é construir com os alunos alguns conceitos básicos sobre caminhos em grafos, despertados pelo vídeo.

1º Momento: Exibição da 1ª parte do vídeo (10 minutos)

Exiba a primeira parte do episódio “Matemática na Cidade”	
Imagem Inicial (0:00)	Imagem final (06:17)

2º Momento (80 minutos)

Distribuição da Folha de Atividades 1 e desenvolvimento da primeira atividade:
Investigando Caminhos em Grafos.

A atividade consiste em pedir ao aluno para desenhar cada figura apresentada sem tirar o lápis do papel, partindo do ponto A. Não vale passar o lápis duas vezes pela mesma linha. Após os alunos concluírem, peça para responderem às perguntas que vêm em seguida.

Sugerimos que os alunos sejam divididos em grupos, para agirem de forma colaborativa. É recomendada a leitura dos comentários e sugestões apresentadas logo após a folha de atividades dessa aula, antes de utilizá-las com os alunos.

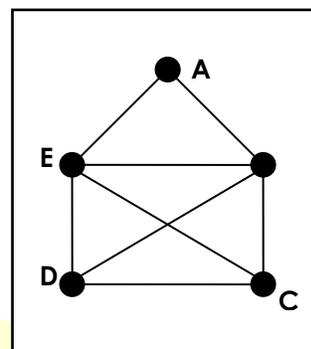
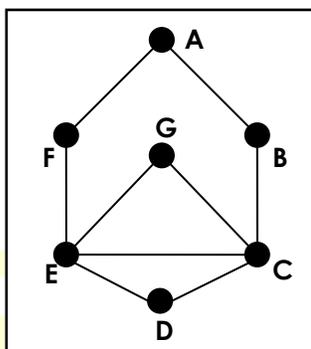
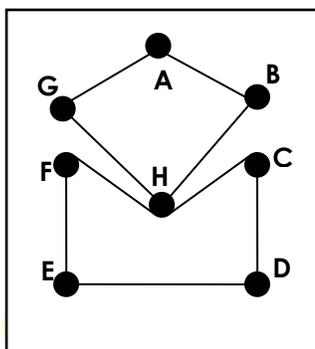
A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**

Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.

Folha de Atividades

Investigando Caminhos em Grafos

O objetivo é que os alunos façam cada desenho abaixo sem tirar o lápis do papel, partindo do ponto A. Não vale passar o lápis duas vezes pela mesma linha. Em seguida, devem responder às perguntas propostas.



- 1) Qual desses desenhos você foi capaz de copiar, partindo do ponto A, sem tirar o lápis do papel?
- 2) Por que foi possível desenhar alguns e outro(s) não?
- 3) Se fosse permitido partir de um ponto e chegar a outro, o terceiro desenho seria possível? Se for possível, quais seriam os pontos de chegada e de partida? Por que esses pontos?
- 4) Qual a relação entre a atividade de desenhar as figuras acima sem tirar o lápis do papel e a entrega de correspondências apresentada no vídeo?
- 5) Escreva um critério dizendo quando é e quando não é possível, partindo de um ponto, desenhar a figura sem tirar o lápis do papel.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

6) Qual seria o critério, se acrescentássemos a regra de voltar ao ponto de partida?

Comentários e sugestões da Aula 1 - Investigando Caminhos em Grafos.

A Teoria dos Grafos, apesar de não ser um tema usual nas escolas, tem sido incorporada em algumas experiências no Brasil. A seguir, indicamos duas propostas que abordam grafos na Educação Básica e que podem ser muito úteis, por também trazerem conceitos, resultados e aplicações de grafos em problemas simples. São materiais completos e disponíveis gratuitamente na internet.

- [Matemática discreta](#) (TV ESCOLA, 2005).
- [Encontrando, minimizando e planejando percursos: uma introdução à Teoria dos Grafos no Ensino Médio](#) (MUNIZ, 2007).

Os materiais listados acima podem auxiliar aos professores que não tiveram contato com este conteúdo em seus cursos de graduação.

Grafo, em uma linguagem simples, é um conjunto de pontos ou vértices conectados por linhas ou arestas. Essa é uma boa definição para os alunos da Educação Básica. Indo além, um grafo é formado por dois conjuntos: um de vértices e outro de arestas. O que importa em um grafo é quem está ligado com quem. Grau de um vértice é o número de ligações que incidem em um vértice. Para saber mais, acesse:

http://www.obmep.org.br/prog_ic_2010/apostila2010.html.

A seguir destacamos os objetivos dessa atividade:

- ✓ Apresentar os conceitos fundamentais relacionados à Teoria dos Grafos: vértice, aresta e grau de um vértice.

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**

Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

- ✓ Identificar quando é possível fazer um caminho em um grafo, percorrendo cada aresta exatamente uma vez, voltando ao ponto de partida. A existência de caminhos que passam por cada aresta exatamente uma vez está intimamente ligada à paridade dos graus dos vértices. Os alunos devem perceber que:
 - 1) Com todos os vértices com grau par: existe tal caminho (o grafo é dito euleriano).
 - 2) Exatamente dois vértices com grau ímpar: existe caminho, mas que começa em um deles e termina necessariamente no outro (o grafo é dito semi-euleriano).
 - 3) Se tiver mais de dois vértices de grau ímpar: não existe tal caminho.

Note que a nomenclatura entre parênteses é técnica. Os alunos não precisam decorá-la.

Explicação: se cada vértice tem grau par, partindo-se de um vértice qualquer, podemos entrar e sair de um vértice ligado a ele. Assim, é possível construir um caminho repetindo esse processo, passando por cada aresta exatamente uma vez e voltar ao vértice inicial. A demonstração desse resultado de uma forma mais completa pode ser encontrada em MUNIZ, 2007. Outra argumentação muito útil é estabelecer a sequência, por exemplo, “entramos, saímos, entramos, saímos”, e assim sucessivamente, mostrando que cada vez que passamos por um vértice gastamos duas ligações, conforme foi apresentado no vídeo.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

Gabarito

- 1) Somente as figuras 1 e 2.
- 2) Nas figuras 1 e 2 todos os vértices têm grau par, logo, é possível partir de **qualquer vértice** (incluindo o vértice A), passar por cada aresta exatamente uma vez e voltar ao ponto de partida, conforme a explicação dada na página anterior. Outro modo de se justificar esse resultado para os alunos é escrever uma sequência que represente o caminho. Por exemplo, no segundo grafo um caminho pode ser descrito pela sequência ABCDEGCEFA. Analise com os alunos que foi gasta uma ligação saindo do A, duas ao passar por B, 2 ao passar por C, e assim por diante, até chegar ao A, gastando a outra ligação. Por isso precisamos de um número par de ligações em todos os vértices.
- 3) Na figura 3, partindo de A, ou vamos ficar presos no vértice C, ou no vértice D, pois eles têm grau ímpar. Lembre-se da sequência: entrar, sair, entrar e “ficar preso”. Assim, como existem apenas dois vértices de grau ímpar, pode-se partir de C e chegar a D, ou o contrário, percorrendo cada aresta exatamente uma vez. Lembre-se que somente os pontos “autorizados” a serem partida e chegada são os com número ímpar de ligações.
- 4) Desenhar a figura sem tirar o lápis do papel, sem passar por cima das linhas já desenhadas, só é possível se pudermos entrar e sair de cada ponto. Isso é semelhante a fazer um caminho (desenho sem tirar o lápis do papel), passando por cada rua (ou cada lado da rua) exatamente uma vez.
- 5) As respostas podem ser variadas, e devem considerar a paridade dos vértices. A classificação completa foi apresentada anteriormente.
- 6) Todos os vértices com grau par, conforme explicação apresentada anteriormente.

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**
Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

Sugestões:

Pode-se aproveitar a atividade para explorar algumas relações matemáticas simples e interessantes entre vértices e arestas, estimulando ainda mais a identificação de padrões, a argumentação e a construção de resultados matemáticos, tais como:

- ✓ A soma dos graus dos vértices é igual ao dobro do número de arestas;
- ✓ O número de vértices de grau ímpar é sempre par;
- ✓ A inexistência de grafos com 1 vértice de grau ímpar.

Aula 02: “Explorando Situações Envolvendo Caminhos em Grafos” (dois tempos de aula).

Nesta aula os alunos são convidados a utilizarem os conceitos desenvolvidos no vídeo e na primeira aula para explorar e resolver problemas envolvendo grafos. Nessa 2ª parte, apresentamos três situações-problema, para que o professor possa escolher as atividades conforme a sua realidade.

1º Momento: Exibição da 1ª parte do vídeo (10 minutos)

Note que o trecho escolhido é o mesmo, portanto, caso a primeira aula tenha sido aplicada na íntegra, este momento pode ser suprimido.

Exiba a primeira parte do episódio “Matemática na Cidade”	
Imagem Inicial (0:00)	Imagem final (06:17)

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**
Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

2º Momento (80 minutos)

Escolher as atividades da 2ª parte que serão trabalhadas e distribuí-las para os alunos. Sugerimos que, em um primeiro momento, eles resolvam um problema em duplas e os demais individualmente.

O acompanhamento do professor é fundamental nesse tipo de atividade investigativa, identificando os alunos que estão na direção certa e os que estão enfrentando dificuldades ou obstáculos. Durante a mediação, o professor pode intervir sempre que necessário, mas sem retirar o prazer da descoberta.



A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**

Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

Folha de Atividades

Explorando situações envolvendo caminhos em grafos

Problema 1: Caminhos e Meio Ambiente

Agora você vai usar seus conhecimentos de matemática a favor do meio ambiente. A figura abaixo representa um mapa com algumas ruas de um bairro. As ligações (arestas) representam as ruas, e os pontos, as esquinas. Um caminhão, partindo da central de reciclagem (vértice em negrito), deseja passar por cada rua exatamente uma vez, economizando tempo, combustível e ainda poluindo menos o meio ambiente.

- É possível fazer o trajeto nessas condições? Justifique sua resposta.
- Caso seja possível, ajude o motorista nessa tarefa, apresentando um possível caminho que ele possa percorrer para atingir esses objetivos.

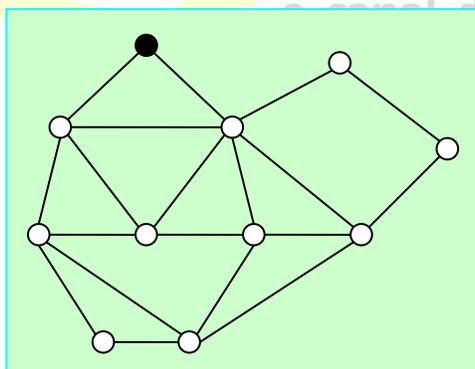


Imagem do autor

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**
Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.

Folha de Atividades

Explorando situações envolvendo caminhos em grafos

Problema 2: O Enigma do Hall de Espelhos

Dessa vez vamos resolver um enigma em um parque de diversões. A figura abaixo mostra uma “casa de espelhos” em um parque de diversões. O objetivo é entrar e sair da casa. Ao passar por qualquer porta, ela se fecha e não é possível retornar por ela.

- Assim, é possível passar por todos os cômodos e sair da casa de espelhos?
- É possível passar por todas as portas e sair?
- Qual a quantidade máxima de portas que se pode passar, conseguindo sair do hall?

Sugestão: transforme o hall de espelhos em um grafo, em que os cômodos, a entrada e a saída são os vértices (pontos), e as portas entre dois cômodos são as arestas (ligações).

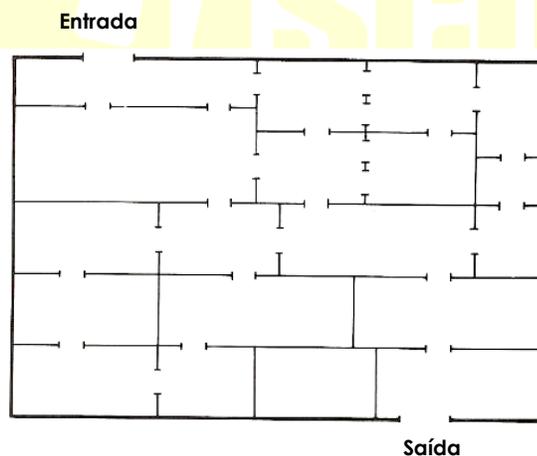


Imagem do autor

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**

Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

Folha de Atividades

Explorando situações envolvendo caminhos em grafos

Problema 3: Otimizando Rotas: Uma Introdução

Em muitos casos não é possível realizar um trajeto passando por cada rua exatamente uma vez, voltando ao ponto de partida. Na prática, quando isso acontece, precisamos repetir ruas, e de preferência o menor número possível delas. Determine o caminho com o menor número de ruas repetidas em cada um dos mapas abaixo. O ponto de partida, em negrito, é também o de chegada.

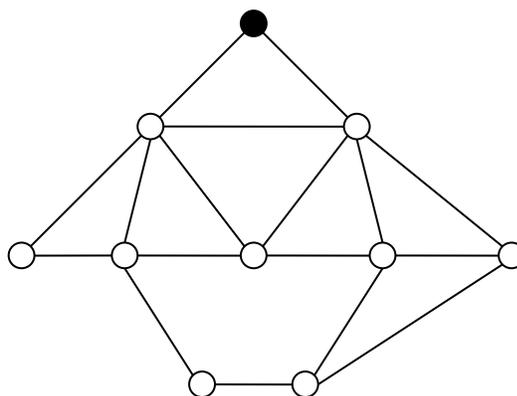
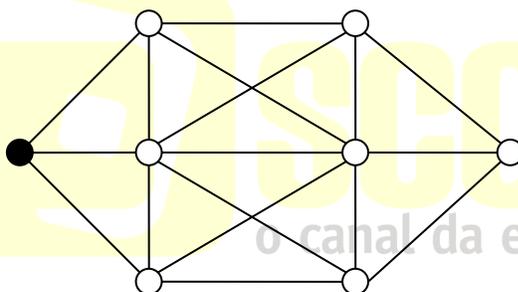


Imagem do autor

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**

Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.

Gabarito

Problema 1: Caminhos e Meio Ambiente

- a) Sim, é possível fazer o trajeto otimizado, isto é, o trajeto ótimo. Isso acontece porque todos os vértices têm grau par, o que nos permite entrar e sair de cada vértice, percorrendo cada aresta exatamente uma vez.
- b) Nomeando os vértices, conforme a figura abaixo, podemos representar um caminho através da sequência dos vértices a serem percorridos. Dois caminhos, dentre muitos possíveis, são: ABCDEFGHIBEKFHJKBJIA; ABCDEBIJBKEFGHJKFHIA.

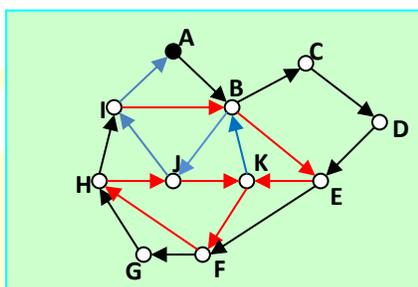


Imagem do autor

Comentário adicional sobre o item “b”

Saber que todos os vértices têm grau par, nos garante a existência do caminho, mas não nos fornece um. E nem sempre será fácil encontrar tal caminho. Estimule seus alunos a dizerem as estratégias utilizadas para construir o caminho que encontraram. Geralmente isso é feito por tentativa e erro. Em algum momento, o professor pode mostrar uma técnica muito interessante, que é dividir para conquistar. Em nosso caso isso significa “quebrar” o desenho (grafo) em pedaços, formando caminhos que fecham ciclos. Depois, basta interligar esses ciclos e teremos um caminho completo. Veja o exemplo abaixo, onde construímos quatro ciclos, um de cada cor, e depois interligamos a partir de vértices comuns a dois ciclos. A sequência formada foi **ABCDEBIJBKEFGHJKFHIA**.

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**

Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.

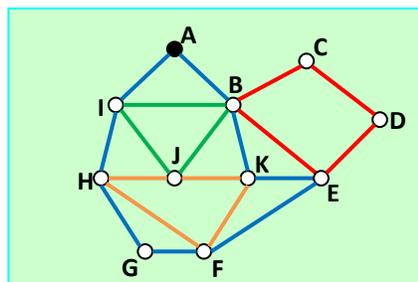


Imagem do autor

Problema 2: O Enigma do Hall de Espelhos

- a) Primeiro, observe que há um cômodo sem portas, logo não é possível passar por todos. Se não considerarmos esse cômodo, é possível passar por todos eles, cada um tem duas portas, o que nos permite entrar e sair por cada um deles.
- b) Olhando para o grafo construído, conforme sugerido, temos que nem todos os vértices têm grau par. Se considerarmos a entrada e a saída como vértices distintos, temos 4 vértices com grau ímpar, como ilustrado na figura a seguir. Logo, não é possível entrar na casa, passar por todas as portas, e sair da casa. Ficaremos presos nos cômodos sinalizados em vermelho na figura abaixo.

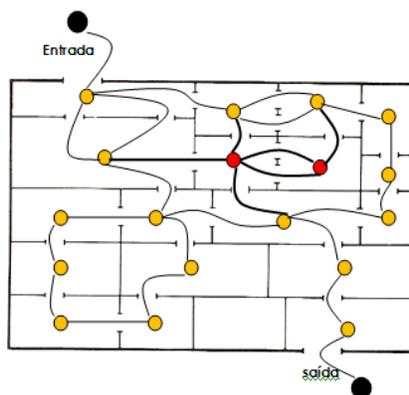


Imagem do autor

- c) Para determinarmos a quantidade máxima de portas, basta observar que os dois vértices de grau ímpar se conectam diretamente. Retirando-se uma aresta entre eles, reduzimos em 1 unidade o grau de cada um deles, mudando a paridade: passando de ímpar para par. Como todos os outros vértices que representam salas já têm grau par, temos que somente a entrada e a saída tem grau ímpar, que é o que queremos. Assim, a resposta será igual ao total de portas (52) menos uma, ou seja, 51 portas.

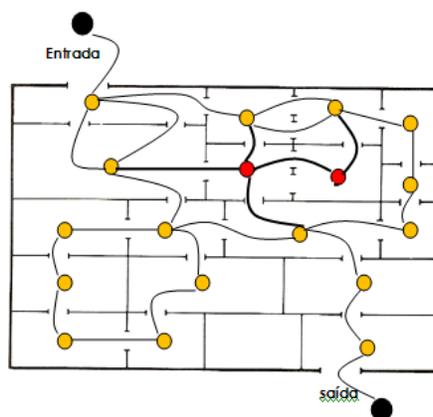


Imagem do autor

Problema 3: Otimizando Rotas: Uma Introdução

Nesse caso, precisamos interligar os vértices de grau ímpar, utilizando o menor número possível de arestas, elegendo quais as arestas serão repetidas. Mas quando repetimos uma aresta, é como se o grau de cada um dos vértices que formam essa aresta aumentasse uma unidade, pois podemos pensar que estamos criando uma nova aresta, que interliga tais vértices.

Para a 1ª figura, uma possível solução está apresentada a seguir:

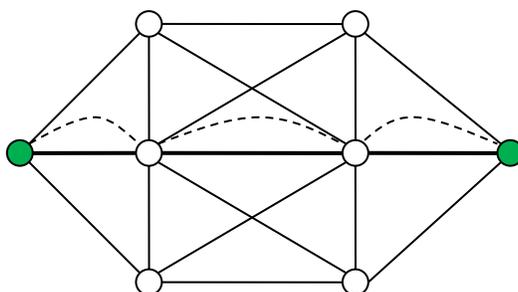


Imagem do autor

Para a 2ª figura, temos dois pares de vértices de grau ímpar, com uma aresta em comum para cada par. Assim, basta repetir a aresta que interliga cada par, “transformando” a paridade desses vértices. Na figura a seguir, as arestas tracejadas representam as arestas que foram “criadas”, ou seja, indicando que por ali se passará duas vezes.

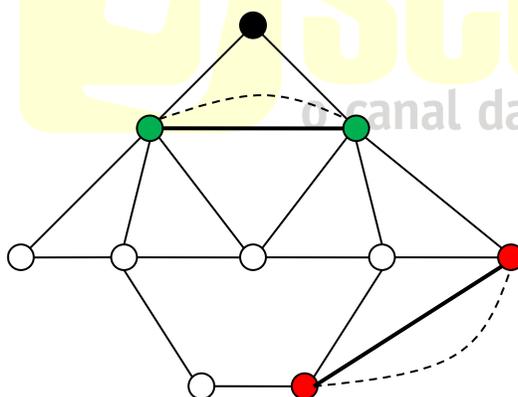


Imagem do autor



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

Professor(a), esperamos que essa proposta tenha ampliado suas ideias. Tenha em mente que é totalmente possível mudar o que foi proposto. Mudar a ordem, excluir ou incluir assuntos, etc. O mais importante é adequar a proposta à realidade de sua turma. Caso queira compartilhar conosco sua opinião sobre este material ou informar como foi o uso com a sua turma, deixamos os nossos contatos: ivailmuniz@gmail.com e fernandovillar@ufrj.br. A avaliação desta dica pedagógica pelos professores brasileiros é muito importante para a Rede da TV ESCOLA.

Questões para discussão

Otimização de rotas, percursos, caminhos nos grandes centros urbanos: como fazem os centros de controle de trânsito nas grandes cidades como Londres, Madri, Tóquio, São Paulo e Rio de Janeiro?

Como a perspectiva é utilizada nos jogos 3D?

Geometria e arte nas ruas: o grafite ajuda na revalorização de espaços urbanos abandonados?

Referências

MUNIZ, Ivail Junior. “Encontrando, minimizando e planejando percursos: uma introdução à Teoria dos Grafos no Ensino Médio”. Dissertação de Mestrado. CEFET/RJ, 2007. Disponível em:

<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=132819>

Matemática discreta. Episódio 09 da série COM CIÊNCIA. TV ESCOLA, 2005. Disponível em:

<http://tvescola.mec.gov.br/index.php?option=com_zoo&view=item&item_id=4990>

JURKIEWICZ, Samuel. Grafos: uma introdução. Apostila 05 do Programa de Iniciação Científica da OBMEP. IMPA, 2009. Disponível em:

<http://www.obmep.org.br/prog_ic_2010/apostila2010.html>

LOPES, M.L.M.L. Grafos: jogos e desafios. Projeto Fundação. Instituto de Matemática. UFRJ, 2010.

Consultores: Ivail Muniz Junior e Fernando Celso Villar Marinho

A TV Escola leva até a sua sala de aula os melhores documentários e séries de conteúdo educativo. Acompanhe nossa programação no **Canal 123 da Embratel**, no **Canal 112 da SKY**, no **Canal 694 da Telefônica TV Digital** ou gratuitamente sintonizando sua **antena parabólica: analógica - Hor /Freq. 3770 e digital banda C Vert /Freq. 3965**

Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.