



Matemática
Multimídia

Números
e funções



Guia do Professor



Vídeo


Que a Força Esteja com Você

Série Matemática na Escola

Objetivos

1. Dar um exemplo de modelagem matemática;
2. Iniciar o conceito de Cadeias de Markov;
3. Aprofundar o conceito de matrizes e sistemas lineares.

ATENÇÃO Este Guia do Professor serve apenas como apoio ao vídeo ao qual este documento se refere e não pretende esgotar o assunto do ponto de vista matemático ou pedagógico.

LICENÇA Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons 



UNICAMP

Que a força esteja com você

Série

Matemática na Escola

Conteúdos

Matrizes e multiplicação de uma matriz por um vetor.

Duração

Aprox. 10 minutos.

Objetivos

1. Dar um exemplo de modelagem matemática;
2. Iniciar o conceito de Cadeias de Markov;
3. Aprofundar o conceito de matrizes e sistemas lineares.

Sinopse

Dois Trainees têm a missão de mostrar ao chefe que a reabertura de uma usina hidroelétrica é sustentável. Para isso, eles criam um modelo matemático que envolve operações entre matrizes e vetores.

Material relacionado

Experimentos: *Mensagens secretas com matrizes*;
Softwares: *Aviões e matrizes*;
Vídeos: *A mancha*, *O guardador de águas*.

Introdução

Sobre a série

A série Matemática na Escola aborda o conteúdo de matemática do ensino médio através de situações, ficções e contextualizações. Os programas desta série usualmente são informativos e introdutórios de um assunto a ser estudado em sala de aula pelo professor. Os programas são ricos em representações gráficas para dar suporte ao conteúdo mais matemático e pequenos documentários trazem informações interdisciplinares.

Sobre o programa

O programa aborda como a matemática pode ajudar os empresários a tomarem decisões corretas ao planejarem os investimentos de suas empresas em longo prazo.

No vídeo, dois jovens Trainees têm a missão de mostrar ao patrão que a reabertura de uma das usinas hidroelétricas da empresa é economicamente viável e, assim, conquistar uma promoção.



Eles argumentam que o impacto ambiental e o custo financeiro em reativá-la justificaria este procedimento e também que suas outras três usinas estão operando acima do limite.

Assim, caso a usina fosse reaberta, essa sobrecarga deveria ser transferida entre elas de forma gradual, de modo que todas passassem a trabalhar com a mesma capacidade após um certo período de tempo.

Para tal, os jovens utilizam o conceito matemático da cadeia de Markov para determinar a porcentagem de energia a ser transferida entre as mesmas.

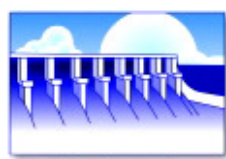
A cadeia de Markov é um método matemático em que podemos simular o passo seguinte de um processo conhecendo apenas o estágio anterior. Em geral, o seu uso recai em um problema que envolve matrizes e sistemas lineares.

Sendo assim, o principal objetivo do programa é mostrar que o conceito de matrizes e sistemas lineares pode ser essencial até para quem aparentemente não mexe explicitamente com matemática, como os empresários.

O enfoque do vídeo então é mostrar como esse conceito pode auxiliar no processo de reabertura da usina, indicando de forma sistemática como é possível realizar tal feito e identificando passo a passo este processo ao patrão dos Trainees.

O primeiro deles é determinar a matriz e o vetor do passo inicial. Para isso, simulamos a quantidade de energia a ser passada de cada usina para as demais no primeiro momento, montando uma matriz cujas entradas são a porcentagem de energia passada entre duas delas e um vetor cujas coordenadas são a porcentagens iniciais de energia em cada usina.

Note ainda, que no vídeo, cada passo da cadeia de Markov representa o período de um mês. O esquema da passagem de energia e a tabela que gera a matriz do problema são apresentados nas figuras abaixo:



Usina 1



Usina 2

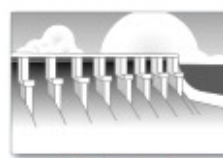
5%



Usina 3

5%

5%



Usina 4

15%

15%

15%

	Usina 1	Usina 2	Usina 3	Usina 4
Usina 1	75%	0%	0%	0%
Usina 2	5%	80%	0%	0%
Usina 3	5%	5%	85%	0%
Usina 4	15%	15%	15%	100%

Uma vez que conhecemos o primeiro estágio, é possível determinar sucessivamente cada passo do problema, multiplicando a matriz inicial pelo vetor do estágio anterior. No caso do vídeo, tal processo é realizado duas vezes, pois o período a ser analisado é de dois meses.



Após duas tentativas, os jovens conseguem simular um estágio futuro adequado, conseguindo assim a sua promoção.

Sugestões de atividades

Antes da execução

Antes da execução, sugere-se ao professor revisar o conceito de matrizes, resolução de sistemas lineares, assim como formulações de problemas cuja solução recai neles.

Se possível, sugere-se ao professor apresentar aos alunos os vídeos “A mancha” e “O Guardador de Águas” cuja temática pode servir como prelúdio para esse vídeo.

Depois da execução

Após a execução, sugere-se ao professor propor aos alunos exercícios que envolvem a multiplicação entre vetores e matrizes de dimensão três.

Abaixo, listamos dois exemplos:

a)
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 2 \end{bmatrix}, x = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

b)
$$A = \begin{bmatrix} -7 & 5 & -3 \\ 3 & -4 & -2 \\ -4 & 2 & 3 \end{bmatrix}, x = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Ainda, se possível, sugere-se ao professor propor aos alunos pesquisarem sobre a cadeia de Markov.

Sugestões de leitura

L.R Dante (2007). Matemática, contexto e aplicações – cap 22 . Editora Ática.

M.Paiva. Matematica, conceitos, linguagem e aplicacoes(2007), Volume 2 – Editora Moderna

Ficha técnica

Autor *Pedro Ferraz Villela*

Revisor *Samuel Rocha de Oliveira*

Coordenador de audiovisual *Prof. Dr. José Eduardo Ribeiro de Paiva*

Coordenador acadêmico *Prof. Dr. Samuel Rocha de Oliveira*

Universidade Estadual de Campinas

Reitor *Fernando Ferreira Costa*

Vice-reitor *Edgar Salvadori de Decca*

Pró-Reitor de Pós-Graduação *Euclides de Mesquita Neto*

Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica

Diretor *Jayme Vaz Jr.*

Vice-diretor *Edmundo Capelas de Oliveira*