



Matemática
Multimídia

Números
e funções



Guia do Professor



Vídeo

Breve Relato do Fim

Série Matemática na Escola

Objetivos

1. Apresentar a função exponencial;
2. Dar exemplos da função exponencial crescente;
3. Explicar as diferenças entre vírus e bactérias.

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

Breve Relato do Fim

Série

Matemática na Escola

Conteúdos

Função Exponencial.

Duração

Aprox. 16 minutos.

Objetivos

1. Apresentar a função exponencial;
2. Dar exemplos da função exponencial crescente;
3. Explicar as diferenças entre vírus e bactérias.

Sinopse

A raça humana está em perigo e a maior arma de Éder para salvá-la é a função exponencial. O programa apresenta a função exponencial e sua utilização em diversos contextos, inclusive para tomar a decisão que salvará a humanidade.

Material relacionado

Áudios: *O que é exponencial*;

Experimentos: *Eliminando quadrados, Baralho mágico, Torres de Hanói*;

Softwares: *Crescimento exponencial*;

Vídeos: *O Sonho, Osso duro de roer, Salvador – o hipocondríaco, Xequ mate, Sonho dourado, Overdose*.

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 podem ser introdutórios de um assunto a ser estudado em sala de aula ou fechamentos de um tema ou problema desenvolvidos pelo professor. Os programas são ricos em representações gráficas para dar suporte ao conteúdo mais matemático; além disso, pequenos documentários trazem informações interdisciplinares.

Sobre o programa

O programa relata a aventura do capitão Éder para salvar a humanidade e a sua tomada de decisão baseada nos argumentos matemáticos da função exponencial.

Na ficção, em um futuro distante, o planeta Terra está em perigo. Todavia, a situação não é tão distante da realidade.

O ano é 2537, o capitão Éder consegue invadir a estação de controle e chegar à sala do computador principal. Rapidamente, entra em contato com Elana e tranquiliza-a ao afirmar que escapou ileso de todos os ataques dos seus ex-amigos.

Elana percebe a tristeza nas palavras de Éder e tenta dissipá-la ao apresentar as descobertas sobre a situação: um vírus que se instala no cérebro dos humanos é o responsável por tornar seus amigos violentos e responsáveis por uma destruição implacável. A boa notícia era que a cura seria possível!

Éder questiona se as doenças de Vênus, finalmente, evoluíram e atingiram a humanidade. As consequências da caminhada da humanidade pelo universo, finalmente, tinham aparecido? Elana



desfaz o mal-entendido, pois a doença não era causada pelas bactérias de Vênus, mas por um vírus.



As diferenças entre vírus e bactérias são várias: os vírus são organismos bem menores do que as bactérias e bem mais simples, são acelulares, enquanto as bactérias são unicelulares; os vírus são parasitas e nada fazem sem um hospedeiro, enquanto as bactérias se reproduzem rapidamente a partir de uma pequena quantidade de material orgânico.

Então, como tratar a doença causada pelo vírus? A substância que provoca a formação de anticorpos, denominada antígeno, só podia ser encontrada em dois lugares do universo: a quarta lua de Isrinor e o planetoide Veganória.

Contudo, a humanidade ainda não era capaz de realizar tais viagens em pouco tempo, advertiu o capitão Éder. Elana, mais uma vez, desfaz esta preocupação ao dizer que somente é necessária a informação sobre a composição do antígeno e ela poderia ser enviada pelas bases estabelecidas pela raça humana em tais lugares.



O problema era outro: a base de Veganória apresentava informações mais detalhadas que a base de Isrinor e o antígeno poderia ter mais chance de sucesso. Por outro lado, o tempo necessário para a transmissão da informação de Veganória era muito maior do que o tempo gasto na transmissão de Isrinor.

Qual informação escolher? A escolha seria Veganória pela maior chance de sucesso! Entretanto, talvez não houvesse tempo hábil, como apontado por Elana.

Era necessário calcular o ritmo de propagação do vírus e, infelizmente, a propagação do vírus era em ritmo exponencial.

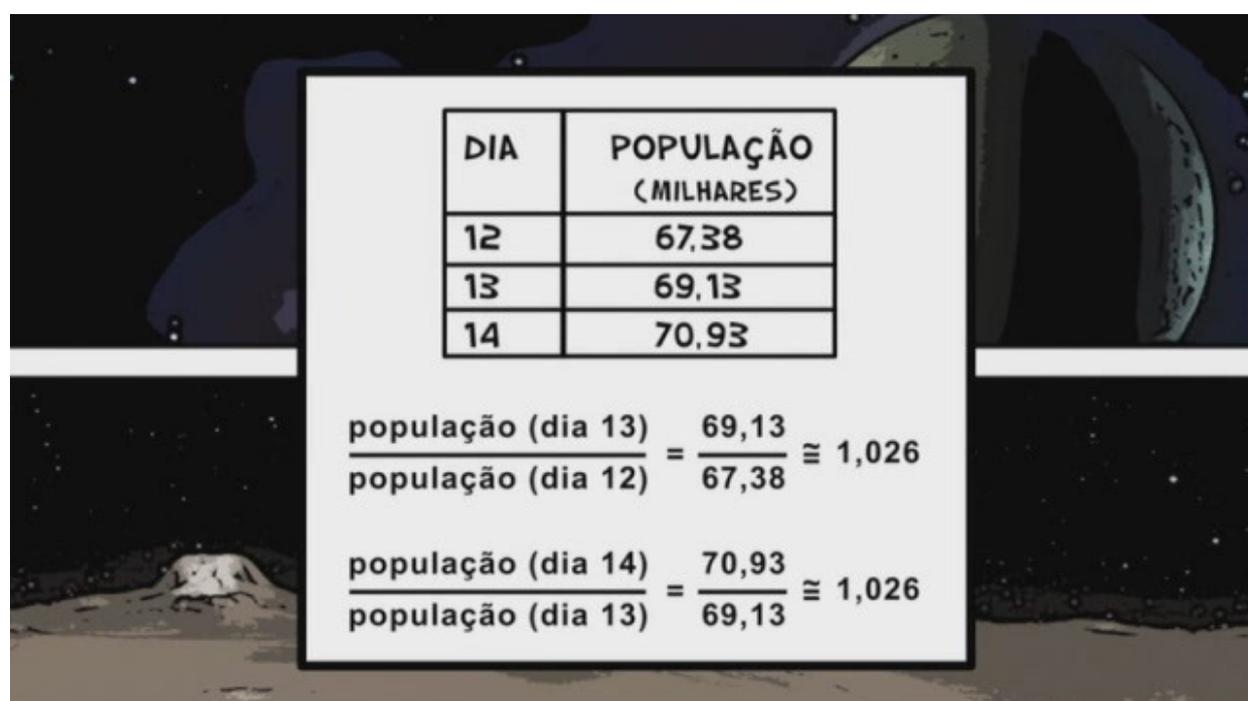
A função exponencial tem como principal característica uma variação muito rápida que pode ser crescente ou decrescente. No caso da função exponencial crescente, há o crescimento em função de uma variável, comumente, o tempo.

A denominação “função exponencial” surge do fato de que a variável dependente da função sempre está no expoente.

Há muitos exemplos de função exponencial: a reprodução de bactérias, o crescimento de uma dívida sobre juros compostos, o crescimento da indústria do setor de informática no século 21.

E o vírus? Elana fez simulações e descobriu que no dia 12, a população contaminada somente no setor J da estação era de 67,38 mil e, a partir de simulações, se a população contaminada ultrapassasse 75 mil, a situação se tornaria irreversível e a população humana no planeta Terra encontraria seu fim.

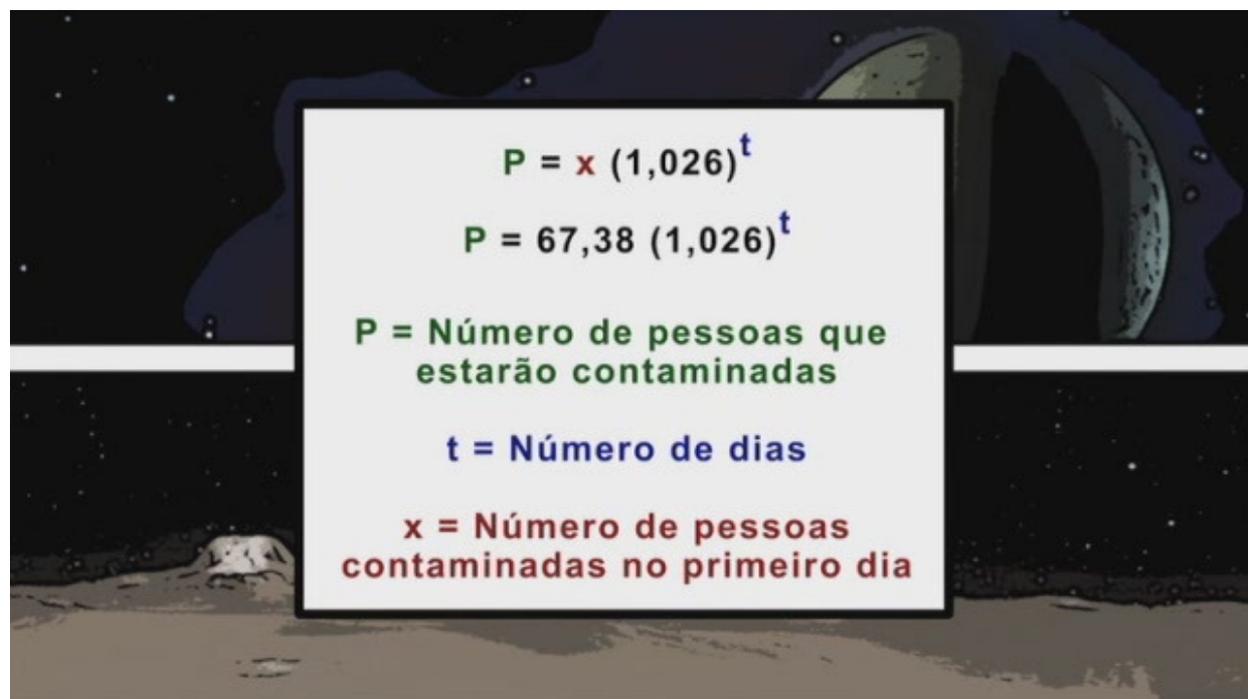
Os sensores da estação forneceram os seguintes dados sobre a população contaminada:



Como se pode ver, as razões da população contaminada pelo vírus entre os dias 12 e 13, 13 e 14 era o mesmo número: 1,026!

Este é um fator de crescimento constante que indica a presença de uma função exponencial com base igual a 1,026. Aí, é fácil calcular a população contaminada pelo vírus em qualquer dia desde que o crescimento apresente as mesmas características dos dias iniciais observados.

Finalmente, seria possível verificar quando a população contaminada atingiria 75 mil e, desta forma, a decisão sobre qual informação deveria ser utilizada podia ser feita com um embasamento matemático e a humanidade evitaria o seu fim, mais uma vez.



$$P = x (1,026)^t$$
$$P = 67,38 (1,026)^t$$

P = Número de pessoas que estarão contaminadas

t = Número de dias

x = Número de pessoas contaminadas no primeiro dia

Sugestões de atividades

Antes da execução

É interessante construir exemplos não explícitos de funções exponenciais. O exemplo mais comum e fácil é sobre os juros compostos: uma pessoa tem uma dívida de R\$1.000 em janeiro, e os juros são de 5% ao mês e sempre incidem sobre o valor total da dívida. Pode-se fazer a conta passo a passo:

Em janeiro, a dívida é de R\$ 1000,00; em fevereiro, a dívida é de R\$ $1000,00 \times 1,05 = R\$ 1050,00$, sendo que o fator multiplicativo 1,05 corresponde aos juros de 5% ao mês; em março, a dívida é de R\$ $1050,00 \times 1,05 = R\$ 1102,50$, e assim por diante.

Durante a execução

O professor pode pausar o vídeo no instante 4:05 e questionar como a decisão entre qual base se deve pedir a informação sobre o antígeno pode ser tomada. É necessário o nível de detalhamento da informação sobre o antígeno, os tempos de download do arquivo e do espalhamento da epidemia.

Depois da execução

Os resultados obtidos antes da execução do vídeo podem ser utilizados novamente para explicitar a presença da função exponencial. Por exemplo, em janeiro a dívida é de R\$ 1.000,00; em fevereiro, a dívida é R\$ 1050,00 = R\$ 1000,00 x 1,05; em março, a dívida é de R\$ 1102,50 = R\$ 1050,00 x 1,05 = R\$1000,00 x 1,05², e assim por diante.

Sugestões de leitura

J. R. Giovanni e J. R. Bonjorno (2000). Matemática – Uma nova abordagem: Volume 1. Editora FTD.

A. S. Machado (1996). Matemática na escola do segundo grau: Volume 1. Editora Atual

Ficha técnica

Autor *Márcio Augusto Diniz*

Revisão *Samuel Rocha de Oliveira*

Coordenação de Mídias Audiovisuais *Prof. Dr. Eduardo 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 *Caio José Colletti Negreiros*

Vice-diretor *Verónica Andrea González-López*

