



Matemática
Multimídia

Análise de dados
e probabilidade



Guia do Professor



Vídeo

Teste de Gravidez

Série Matemática na Escola

Objetivos

1. Exercitar a regra do produto e a construção da árvore de probabilidades;
2. Apresentar e exercitar o conceito de probabilidade condicional;
3. Atualizar a chance de um evento a partir de dados.



UNICAMP

matemático ou pedagógico.

LICENÇA Esta obra está licenciada sob uma licença

Creative Commons

Teste de Gravidez

Série

Matemática na Escola

Conteúdos

Princípio Multiplicativo; Árvore de Probabilidades; Probabilidade Condicional.

Duração

Aprox. 10 minutos.

Objetivos

1. Exercitar a regra do produto e a construção da árvore de probabilidades;
2. Apresentar e exercitar o conceito de probabilidade condicional;
3. Atualizar a chance de um evento a partir de dados.

Sinopse

Sandra está preocupada porque sua menstruação atrasou e comprou um teste de gravidez na farmácia. Na bula, há indicações sobre a chance de um resultado falso positivo e falso negativo. Sem entender, conversa com sua médica e descobre que testes de diagnóstico não são infalíveis. Além disso, aprende a atualizar a chance de estar grávida segundo sua opinião a partir do resultado do teste.

Material relacionado

Experimentos: *Apostas no relógio*;
Softwares: *Probabilidade com urnas*;
Vídeos: *Brasil x Argentina*.

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 apresenta o conceito de probabilidade condicional e exercita-o a partir da utilização da árvore de probabilidades e da atualização de uma informação prévia a partir dos dados.

Na ficção, Sandra está preocupada devido ao atraso de sua menstruação. Na suspeita de estar grávida, comprou um teste de gravidez na farmácia. Ao ler a bula, ela se depara com indicação de que há chances de o resultado dar falso positivo ou falso negativo.

Sem entender do que se tratam tais chances, fica ainda mais preocupada e decide falar com a sua médica.

A médica afirma que testes de diagnósticos, como teste de gravidez de farmácia, paternidade ou HIV, não são infalíveis e, portanto, podem apresentar um resultado errado.

Quando um laboratório cria um teste de gravidez, ele deve quantificar a chance de o teste dar um resultado falso positivo, isto é, o teste afirmar que a mulher está grávida quando na verdade ela não está grávida, e também dar um resultado falso negativo que significa o teste afirmar que a mulher não está grávida quando ela de fato está.



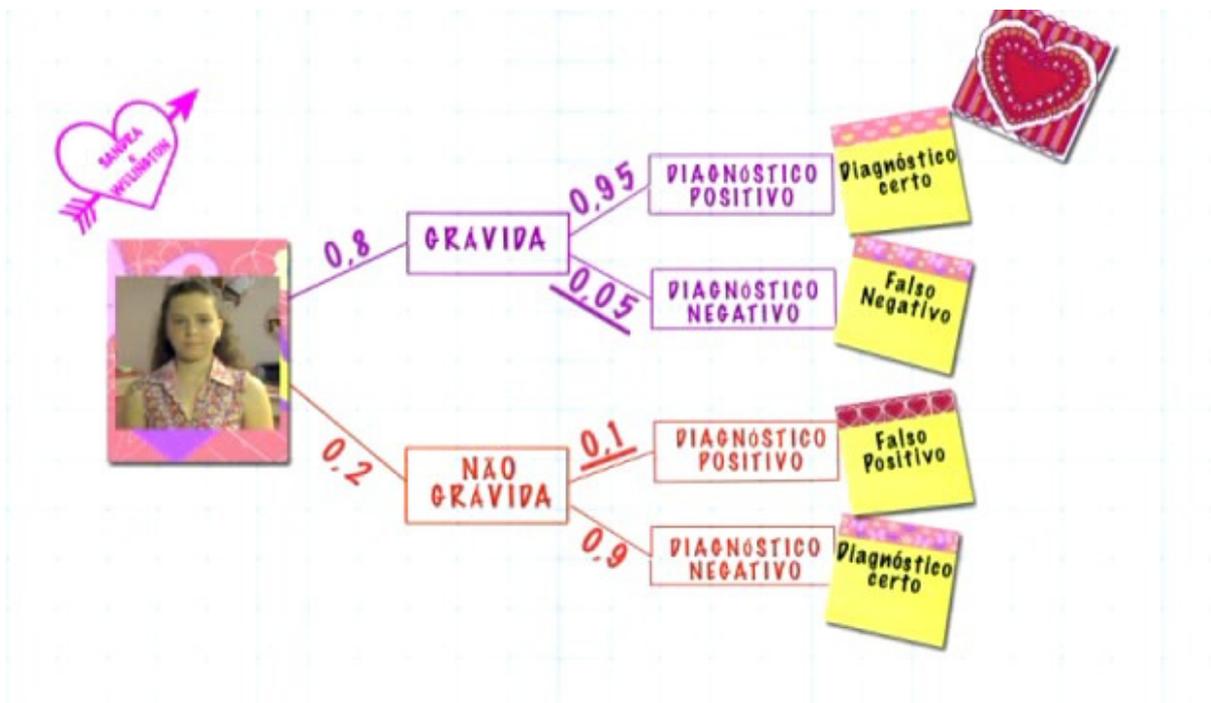
Para calcular tais probabilidades condicionais, o laboratório cria dois grupos: mulheres grávidas e mulheres não grávidas. Depois, aplica tal teste nessas mulheres sabendo previamente a condição de cada uma delas. Note que a probabilidade a ser calculada é de o resultado dar positivo ou negativo condicionado na condição de gravidez ou não da mulher.



Frente a essa incerteza, a médica pede que Sandra vá ao consultório e faça os exames padrões nesta situação. Sandra aceita, mas, como a consulta somente será no dia seguinte e ela já comprou o teste, decide utilizá-lo.

Mais uma vez, a médica ajuda Sandra e explica como ela pode aumentar a confiabilidade do teste a partir da intuição sobre sua condição e o resultado do teste.

Para tanto, é necessário construir uma árvore de probabilidades. E a partir dela, é possível atualizar a chance de um evento segundo a crença da pessoa, que é a opinião de Sandra sobre a chance de ela estar grávida, a partir de evidências empíricas, que é o resultado do teste.

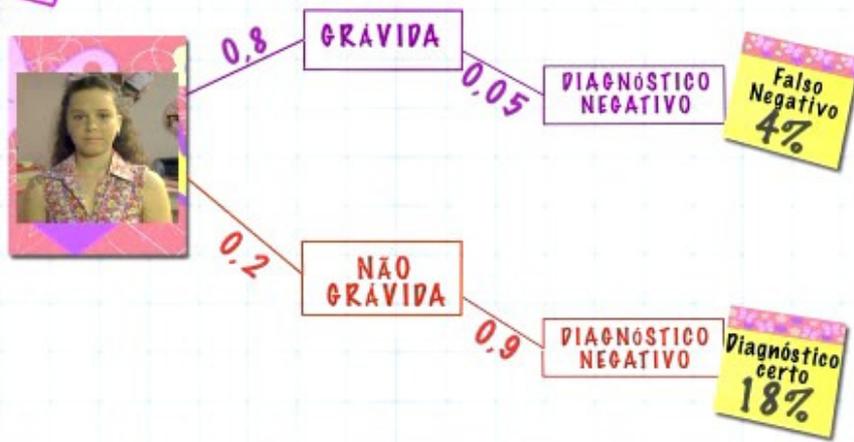


Note que as probabilidades dos galhos primários são definidas por Sandra e as probabilidades dos galhos secundários são definidas pela bula do teste e são probabilidades condicionais, como já dito, pois dependem da condição de gravidez.

Após a árvore de probabilidades ter sido construída, pode-se utilizar a regra do produto para calcular as probabilidades da ocorrência de dois eventos simultâneos: estar grávida e o teste dar positivo, estar grávida e o teste dar negativo, não estar grávida e o teste dar positivo, não estar grávida e o teste dar negativo.

O teste dá negativo para o alívio de Sandra, mas a médica ainda insiste para que ela vá ao consultório, pois é possível que o teste dê falso negativo. E, como ela já sabe o resultado do teste, a probabilidade de o teste dar um falso negativo não é mais aquela apresentada na bula, já que Sandra tem uma informação que não pode ser desperdiçada.

O cálculo a ser feito é da probabilidade condicional do teste dar falso negativo, dado que o resultado foi negativo. Neste caso, utilizam-se as probabilidades calculadas anteriormente na árvore de probabilidade: divide-se a probabilidade de o teste dar negativo e Sandra estar grávida pela soma das probabilidades de o teste dar negativo e Sandra estar grávida ou não.



Sugestões de atividades

Antes da execução

É importante criar uma ideia prévia da utilização da regra do produto e do conceito de probabilidade condicional.

Para a regra do produto, pode-se realizar o questionamento:

- Qual é a probabilidade de sair um resultado 6 no lançamento de um dado?
- Qual é a probabilidade de sair dois resultados 6 no lançamento de dois dados?

Para o conceito de probabilidade condicional:

- Qual é a probabilidade de chover amanhã, dado que estamos no Brasil?
- Qual é a probabilidade de chover amanhã, dado que estamos no deserto do Saara?

Durante a execução

Na construção de cada árvore de probabilidade, pode-se parar o vídeo e construí-la passo a passo na lousa.

Depois da execução

Dê problemas similares e desafie os alunos para construírem as árvores de probabilidades e fazerem cálculos similares àqueles apresentados:

- Há duas máquinas numa linha de produção, denotadas por M1 e M2, sendo que a proporção dos produtos produzidos do total da produção por cada máquina é 0,30 e 0,70, respectivamente. A proporção de produtos defeituosos em M1 é 0,25 e em M2 é 0,6. Pergunta-se:

Qual é a probabilidade de o produto sair defeituoso da máquina 1?

Qual é a probabilidade de o produto sair defeituoso da máquina 2?

Qual é a probabilidade de o produto não sair defeituoso da máquina 1?

Qual é a probabilidade de o produto não sair defeituoso da máquina 2?

Se um produto observado é defeituoso, qual é a probabilidade de que ele tenha sido fabricado pela máquina 1? E pela máquina 2?

Sugestões de leitura

P. Meyer (2000). Probabilidade: Aplicações à Estatística. Editora LTC.

W. Feller (1976). Introdução à Teoria das Probabilidades e suas Aplicações, vol I. Editora Edgard Blücher.

Site recomendado: ALEA – Acção Local de Estatística Aplicada,

<http://alea-estp.ine.pt>

Ficha técnica

Autor *Márcio Augusto Diniz*

Revisor *Laura Leticia Ramos Rifo*

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*

