



Vídeos da TV Escola

DICAS PEDAGÓGICAS

Matemática em Toda Parte II

Episódio: “Matemática no Meio Ambiente”

Resumo

O episódio “Matemática no Meio Ambiente”, da série *Matemática em Toda Parte II*, aborda o índice pluviométrico, média e desvio padrão. A partir da experiência de um meteorologista encarregado da medição pluviométrica em um centro de monitoramento do clima, o vídeo apresenta a formação do índice pluviométrico, explorando conhecimentos estatísticos como a média e o desvio padrão, fundamentais para a análise da incidência de chuvas e para a prevenção de tragédias relacionadas a enchentes. No segundo bloco, são mostradas diversas aplicações da Matemática que auxiliam a perceber os efeitos da atividade produtiva humana sobre o Meio Ambiente. Além disso, mostra-se como a Matemática permite vislumbrar possíveis desdobramentos das atividades humanas sobre o planeta, e auxilia a tomar decisões de intervenção na realidade para evitar efeitos negativos. Na tomada de decisão ou na intervenção na realidade, a Matemática nos acompanha em Toda Parte!

Palavras-chave

Estatística, desvio padrão, médias, formas geométricas, medidas de tendência central.

Nível de ensino

Fundamental (6º ao 9º ano).

Médio.

Componente curricular

Matemática.

Disciplinas relacionadas

Geografia e Ciências.

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

- ✚ O uso da Matemática no monitoramento das chuvas para evitar tragédias naturais.
- ✚ O conceito de créditos de carbono.
- ✚ A importância da reciclagem de produtos industrializados e a proposta de ciclos fechados para a cadeia de produção.

Duração das atividades

Quatro horas-aula.

O que o aluno poderá aprender com as atividades

Noções intuitivas de desvio padrão.

Cálculo de desvio padrão de um conjunto de valores.

Relação entre litro e decímetro cúbico.

Conhecimentos prévios que devem ser trabalhados pelo professor com o aluno

Nomenclatura de sólidos geométricos: cilindros e prismas retos.

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 no Meio Ambiente”, da série *Matemática em Toda Parte II*. Nossa proposta de atividades foi organizada em duas aulas: *Chuvas, Matemática e a prevenção de desastres naturais* e *A fórmula do desvio padrão*. A primeira é mais indicada para o Ensino Fundamental e a segunda, para o Ensino Médio. As atividades de cada aula foram postas em páginas separadas, aqui denominadas Folha de Atividades.

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

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 sugeridas. Para facilitar a adequação dessa proposta à realidade de cada professor, apresenta-se a duração de todas as atividades. Professor(a), este material foi elaborado com cuidado de modo que sua aplicação seja factível, mas lembre-se de que essas sugestões podem e devem ser adaptadas à sua realidade.



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 1: Chuvas, Matemática e a prevenção de desastres naturais (duas horas-aula)

1º Momento: Preparação da apresentação do vídeo (10 minutos)

O objetivo desta aula é mostrar como a Matemática pode ser utilizada para a prevenção de desastres naturais. Espera-se promover o senso crítico e incentivar a elaboração de intervenções na realidade a partir do uso de conhecimentos matemáticos.

Inicialmente, indague os alunos sobre como a Matemática pode auxiliar a prevenir desastres naturais. Faça anotações na lousa com algumas respostas. Estimule os alunos a explicarem suas sugestões. Esse diálogo é importante e, por isso, recomendamos pelo menos dez minutos para este momento da aula. Depois, solicite a atenção dos alunos para a forma como os conceitos são abordados no vídeo que será exibido na sequência. Peça aos alunos para anotarem como a Matemática está presente no tema do vídeo.

2º Momento: Exibição do episódio completo (15 minutos)

Exiba o episódio “Matemática no Meio Ambiente”	
Imagem Inicial (0’00’’) 	Imagem final (13’25’’) 

3º Momento (65 minutos)

Após a exibição do vídeo, distribua a Folha de *Chuvas, Matemática e a prevenção de desastres naturais*.

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

Chuvas, Matemática e a prevenção de desastres naturais

Em janeiro de 2011, o Brasil acompanhou a maior tragédia natural de sua história. Na região serrana do Rio de Janeiro, a precipitação das chuvas foi bem acima da média histórica. Muitas vidas foram perdidas. Para evitar novas perdas em desastres naturais, um conjunto de medidas foi tomado. O monitoramento do índice pluviométrico é uma dessas medidas.

Leia a seguir trechos de três tipos de texto: um literário, um acadêmico e um artigo da revista Nova Escola, nos quais é possível mostrar aplicações e, de alguma forma, contextualizar o uso de conhecimento matemático.

Utilize as informações disponíveis nos textos a seguir, para responder as questões de 1 a 4.

(I) O Guarani

De um dos cabeços da Serra dos Órgãos desliza um fio de água que se dirige para o norte, e engrossado com os mananciais, que recebe no seu curso de dez léguas, torna-se rio caudal.

É o Paquequer: saltando de cascata em cascata, enroscando-se como uma serpente, vai depois se espreguiçar na várzea e embeber no Paraíba, que rola majestosamente em seu vasto leito.[...]

Aí, o Paquequer lança-se rápido sobre seu leito, e atravessa as florestas como o tapir, espumando, deixando o pelo esparso pelas pontas do rochedo, e enchendo a solidão com o estampido de sua carreira. De repente, falta-lhe o espaço, foge-lhe a terra; o soberbo rio recua um momento para concentrar as suas forças, e precipita-se de um só arremesso, como o tigre sobre a presa.

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

Depois, fatigado do esforço supremo, se estende sobre a terra, e adormece numa linda bacia que a natureza formou, e onde o recebe como em um leito de noiva, sob as cortinas de trepadeiras e flores agrestes.

(ALENCAR, José de. *O Guarani*. 17. ed. São Paulo: Ática, 1992.)

(II) Bacia do Paquequer

O rio Paquequer nasce na Serra dos Órgãos e a sua bacia drena uma área de 269 km² no município de Teresópolis, região serrana do estado do Rio de Janeiro. O Paquequer deságua no rio Preto, afluente do Piabanha (que faz parte da bacia do rio Paraíba do Sul) [...] A vazão média do rio Paquequer ao longo de um ano é de 5,6 m³/s.

(SILVEIRA, C. S.; RAMOS, J. A. S. *Análise espacial com SIG de parâmetros ambientais e comportamento hidrológico (chuva-vazão) de uma bacia de drenagem montanhosa na Serra dos Órgãos: bacia do Paquequer, município de Teresópolis, RJ*. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 8, p. 23-34, 2007.)

(III) O que é e como se calcula o índice pluviométrico?

O índice pluviométrico refere-se à quantidade de chuva por metro quadrado em determinado local e em determinado período. Se dissermos que o índice pluviométrico de um dia, em certo local, foi de 2 mm, significa que, se tivéssemos nesse local uma caixa aberta, com 1 metro quadrado de base, o nível da água dentro dela teria atingido 2 mm de altura naquele dia.

(SANTOMAURO, B.; TREVISAN, R.. *O que é e como se calcula o índice pluviométrico?* Revista Nova Escola, Edição 223, 2009.)

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

Utilize informações desses textos para responder as questões de 1 a 4. Para cada uma delas, justifique sua resposta.

1) Uma légua equivale a 3000 braças, uma braça equivale a 10 palmos, um palmo equivale a 8 polegadas, uma polegada equivale a 25,4 mm. De acordo com essas informações e com os dados do texto (I), o curso do rio Paquequer teria:

- (A) 62 400 m
- (B) 60 960 m
- (C) 6000 m
- (D) 6240 m
- (E) 6096 m

2) O índice pluviométrico na bacia do Paquequer, num determinado dia, foi de 124,6 mm. O volume de chuva drenado nesse dia na bacia do Paquequer foi, aproximadamente:

- (A) 3,350 milhões de litros.
- (B) 33,50 milhões de litros.
- (C) 3350 milhões de litros.
- (D) 3,350 bilhões de litros.
- (E) 33,50 bilhões de litros.

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

3) O recipiente para armazenamento da água de um pluviômetro tem o formato de um cilindro circular reto com base de 20 cm de diâmetro. Se o índice pluviométrico indicado foi de 12 mm, então, em relação à base do recipiente, o nível da água, nesse pluviômetro, atingiu a altura de, aproximadamente:

- (A) 0,4 mm.
- (B) 4 mm.
- (C) 40 mm.
- (D) 400 mm.
- (E) 4000 mm.

4) O tempo necessário para escoar o volume de 56 milhões de litros de água à vazão média do rio Paquequer é, aproximadamente:

- (A) 16 minutos.
- (B) 16 horas.
- (C) 2 horas e 46 minutos.
- (D) 3 horas e 6 minutos.
- (E) 27 horas e 42 minutos.

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

Comentários e sugestões - Chuvas, Matemática e a prevenção de desastres naturais

A atividade da Aula 1 é destinada aos estudantes do Ensino Fundamental. O uso de textos é proposital. Sabe-se da importância da interpretação de textos para a correta resolução de problemas. Atividades como esta servem para colaborar com o desenvolvimento da habilidade de leitura e interpretação. Recomenda-se que os alunos tentem fazer essas atividades individualmente.

Objetivos da atividade:

- ✓ Promover o senso crítico e incentivar a elaboração de intervenções na realidade a partir do uso de conhecimentos matemáticos.
- ✓ Realizar a conversão entre unidades de medida.
- ✓ Reforçar a equivalência entre um decímetro cúbico e um litro.

Soluções:

1) $10 \text{ léguas} \times 3000 \text{ braças} \times 10 \text{ palmos} \times 8 \text{ polegadas} \times 25,4 \text{ mm} = 60\,960\,000 \text{ mm} = 60\,960 \text{ m}.$

2) $124,6 \text{ mm} \times 269 \text{ km}^2 = 0,1246 \text{ m} \times 269\,000\,000 \text{ m}^2 = 33\,517\,400 \text{ m}^3 = 33\,517\,400\,000 \text{ litros}.$

3) Volume de água armazenada no pluviômetro $0,012 \text{ m}^3.$

Área da base do cilindro $\pi 10^2 \cong 300 \text{ cm}^2 = 0,03 \text{ m}^2.$

h = altura do nível da água no recipiente

$$0,03h = 0,012$$

$$h = 0,4 \text{ m} = 400 \text{ mm}$$

4) $56\,000\,000 \text{ litros} = 56\,000 \text{ m}^3$

$$56\,000 \text{ m}^3 / (5,6 \text{ m}^3 / \text{s}) = 10\,000 \text{ s} \cong 166,7 \text{ minutos} \cong 2 \text{ horas e } 46 \text{ minutos}.$$

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 2: A fórmula do desvio padrão (duas horas-aula)

Esta atividade pretende explorar o conceito de desvio padrão apresentado no programa. A noção intuitiva do desvio padrão como sendo uma medida de variação em torno da média deve ser fixada. A atividade proposta irá exibir a fórmula para cálculo do desvio padrão para um conjunto de valores.

1º Momento: Exibição do episódio completo (15 minutos)

Exiba o episódio “Matemática no Meio Ambiente”	
Imagem Inicial (0’00’’)	Imagem final (13’25’’)

2º Momento (75 minutos)

Distribua a Folha de Atividades. Sugerimos que, ao final deste momento, um grupo seja escolhido para apresentar sua solução aos demais. O acompanhamento do professor é fundamental neste 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 tirar 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: A fórmula do desvio padrão

O que é desvio padrão?

Por Andréa Wolffenbüttel

É um parâmetro muito usado em Estatística que indica o grau de variação de um conjunto de elementos. Exemplificando: se medirmos a temperatura máxima durante três dias em uma cidade e obtivermos os seguintes valores: 28 °C, 29 °C e 30 °C, podemos dizer que a média desses três dias foi 29 °C. Em outra cidade, as temperaturas máximas nesses mesmos dias podem ter sido 22 °C, 29 °C e 35 °C. No segundo caso, a média dos três dias também foi 29 °C. As médias têm o mesmo valor, mas os moradores da primeira cidade viveram três dias de calor, enquanto os da segunda tiveram dois dias de calor e um de frio. Para diferenciar uma média da outra, foi criada a noção de desvio padrão, que serve para dizer o quanto os valores dos quais se extraiu a média são próximos ou distantes da própria média. No exemplo acima, o desvio padrão da segunda cidade é muito maior que o da primeira. Uma das aplicações mais comuns do desvio padrão é para cálculo da classificação no vestibular. Se dois candidatos ao mesmo curso tiram nota 7 em provas diferentes, o peso desse resultado vai depender do desvio padrão de cada exame. Digamos que a média das notas nas duas provas tenha sido 5. Aquele que obteve 7 na prova cujo desvio padrão foi menor será mais considerado porque significa que ele conseguiu um 7 em um exame em que quase todo mundo ficou próximo a 5, enquanto o outro conquistou um 7 em uma prova em que muitos outros também tiraram notas altas.

Fonte:

<http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2104:catid=28&Itemid=23> Acessado em 20/04/2013.

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

O desvio padrão é uma medida de dispersão em relação à média. O valor mínimo do desvio padrão é 0 e só ocorre quando não há variabilidade, ou seja, quando todos os valores são iguais à média. A fórmula de cálculo do desvio padrão para os valores x_1, x_2, \dots, x_n de um conjunto de valores é a seguinte:

$$\sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

Na qual, \bar{x} é o valor da média dos n elementos do conjunto.

Considere as idades de um grupo com dez pessoas:

Nome	Idade	Nome	Idade
Amanda	22	Fernando	22
Bianca	24	Ivail	20
Caio	26	Joana	24
Carla	23	Maria	28
Daniela	21	Susana	30

Determine:

- A média das idades.
- O desvio padrão das idades.

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

Atividade: A fórmula do desvio padrão – Comentários e sugestões

A atividade “A fórmula do desvio padrão” é mais indicada para estudantes do Ensino Médio, mas pode ser utilizada com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Recomenda-se que a atividade seja realizada individualmente. Permita o uso de calculadoras.

É importante diferenciar o cálculo do desvio padrão em uma amostra e na população. No primeiro caso, a fórmula apresenta (n-1) no denominador, em que n é a quantidade de termos da amostra. No segundo, a fórmula apresenta n no denominador, em que n é o tamanho da população. Para dirimir dúvidas sobre a fórmula do desvio padrão em amostras, recomendamos o artigo

<http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qno1/2011/vol34n5/27-ED10395.pdf> (PASSARI, 2011).

Objetivos da atividade:

- ✓ Mostrar aplicações do conceito de desvio padrão.
- ✓ Relacionar o desvio padrão à média de um conjunto de valores.
- ✓ Apresentar a fórmula do desvio padrão de um conjunto de valores.

Gabarito:

a) A média das idades é:

$$\frac{(22 + 24 + 26 + 23 + 21 + 22 + 20 + 24 + 28 + 30)}{10} = 24 \text{ anos}$$

b) O desvio padrão é:

$$\sqrt{\frac{(22-24)^2 + (24-24)^2 + (26-24)^2 + \dots + (30-24)^2}{10}} = \sqrt{\frac{90}{10}} = 3$$

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

Questões para discussão

Qual a relação entre desvio padrão e variância?

O índice pluviométrico pode ser medido com um recipiente no formato de um cone circular reto?

Por que objetos com formato de prismas retos ou cilindros retos, quando expostos à chuva, terminam com níveis de água praticamente idênticos?

Professor(a), esperamos que esta proposta tenha ampliado suas ideias. Tenha em mente que é totalmente possível mudar o que foi proposto, alterar 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.

Referências

PASSARI, L. M. Z. et al. *Estatística aplicada à química: dez dúvidas comuns*. Quim. Nova, Vol. 34, No. 5, 888-892, 2011. Disponível em:
<<http://quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/2011/vol34n5/27-ED10395.pdf>>

Consultores: Ivail Muniz Junior e Fernando Celso Villar Marinho

Matemática em Toda Parte II

Episódio: “Matemática no Meio Ambiente”

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.