



Vídeos da TV Escola

**DICAS PEDAGÓGICAS**

## Matemática em Toda Parte II

### Episódio: “Matemática na Saúde”

#### Resumo

Como vai a sua saúde? Tem praticado exercícios físicos regularmente? Tem monitorado suas taxas de glicose, colesterol e pressão arterial? O que a Matemática tem a ver com todas essas perguntas? No episódio “Matemática na Saúde”, da série *Matemática em Toda Parte II* veremos como a Matemática pode ser usada para entender um pouco do funcionamento do corpo humano e como ela se faz presente, em diversos momentos, para ajudar a monitorar e preservar essa “máquina” perfeitamente “desenhada”. Temas como anatomia, metabolismo, saúde, exercícios físicos, exames preventivos e de diagnóstico de certas doenças aparecem interligados a conceitos matemáticos de Geometria e Estatística, tais como: fractais, semelhança de sólidos, média, desvio padrão, distribuição normal e periodicidade de funções. Um grande passeio que estimula corpo e mente a trabalharem juntos durante a jornada, na qual tecidos e taxas são igualmente fascinantes. Uma excelente oportunidade para manter a Saúde e a Matemática em dia. Vamos caminhar com a Matemática em Toda Parte?

#### Palavras-chave

Prevenção da Saúde, corpo humano, Geometria e Estatística.

#### Nível de ensino

Ensino Médio.

#### Componente curricular

Matemática.

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

### Disciplinas relacionadas

Educação Física e Biologia.

### Aspectos relevantes do vídeo

- ❖ Só existe mente saudável se o corpo estiver saudável. O vídeo faz uma campanha à preservação da boa saúde. Em vários momentos a prática de exercícios físicos, a boa alimentação e a realização de exames de rotina são abordados e incentivados. Ao mesmo tempo em que reforça tais práticas, explora diversos conceitos matemáticos presentes em cada uma delas, de forma bem interessante e perfeitamente acessível ao estudante.
- ❖ Exploração da Geometria Fractal e da semelhança de sólidos através dos sistemas circulatório, respiratório e digestivo dos seres humanos.
- ❖ A Matemática por trás dos exames. Mostrar como a Matemática é utilizada na geração das taxas que ajudam no monitoramento de algumas funções vitais do nosso organismo, contribuindo na preservação da saúde e no diagnóstico de doenças. Vimos nesse vídeo que a Matemática, por meio de sua linguagem e conceitos, é indispensável na obtenção das medidas que geram índices importantes associados ao bom funcionamento do corpo humano.
- ❖ Reforçar a importância do Índice de Massa Corpórea (IMC) na classificação do nível de obesidade, além de fazer uma breve, porém interessante, retrospectiva histórica sobre esse índice.
- ❖ Abordar, mesmo que de forma introdutória, conceitos de Estatística como os de desvio padrão, média e distribuição normal no contexto da determinação das faixas de normalidade de diversos exames, dentre eles, os usuais exames de sangue.
- ❖ A periodicidade de funções nos eletrocardiogramas. O padrão observado através dos gráficos do eletrocardiograma pode revelar normalidade ou algum tipo de anormalidade.

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 da atividade**

Duas horas-aula, cada atividade.

### **O que o aluno poderá aprender com esta aula**

Compreender e aplicar relações de proporcionalidade em sólidos semelhantes, independente da forma ou do conhecimento de fórmulas.

Ampliar a visão sobre os conceitos de média e desvio padrão, a partir de um conjunto de dados agrupados ou não, tomando como base alguns valores de referência presentes em um histograma completo.

### **Conhecimentos prévios que devem ser trabalhados pelo professor com o aluno**

Álgebra do ensino fundamental.

Proporcionalidade.

Áreas e volumes de prismas e cilindros.

Estatística: médias e desvio padrão.

### **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 Saúde”. Nossa ideia é trabalhar dois conceitos que aparecem no vídeo. O primeiro é a semelhança de sólidos; o segundo envolve conceitos da Estatística, tais como média e desvios, por meio das informações mais comuns presentes em um histograma completo.

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

Em geral, procuraremos indicar a duração de cada atividade para auxiliá-lo em seu planejamento. Lembre-se de que estas sugestões podem e devem ser adaptadas à sua realidade. Apresente seu planejamento ao professor de Biologia ou de Educação Física e peça 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 1: A estatística do HEMOGRAMA: uma introdução

Caro professor(a), antes de passarmos para a atividade, gostaríamos de conversar um pouco mais, mesmo que de forma introdutória, sobre o exame de sangue que é chamado de hemograma.

Um hemograma é constituído pela contagem das células brancas (leucócitos), células vermelhas (hemácias), hemoglobina (Hb), hematócrito (Ht), índices das células vermelhas e contagem de plaquetas. Hemograma Completo consiste do hemograma mais a contagem diferencial dos leucócitos. Como estudamos em Biologia, cada uma dessas células tem funções no organismo, que para serem bem desempenhadas precisam estar em quantidades adequadas, chamadas valores de referência, que dependem do sexo, da idade e, no caso da mulher, do período gestacional. A tabela a seguir mostra os valores de referências para três tipos de células contadas no hemograma, em alguns grupos de indivíduos.

#### Valores de referência

Valores normais para eritrócitos, hemoglobina, hematócrito			
Tipo de indivíduo	Eritrócitos ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )	Hemoglobina (g/100mL)	Hematócrito (%)
Recém-nascidos (a termo)	4 - 5,6	13,5 - 19,6	44 - 62
Crianças (3 meses)	4,5 - 4,7	9,5 - 12,5	32 - 44
Crianças (1 ano)	4,0 - 4,7	11,0 - 13	36 - 44
Crianças (10 a 12 anos)	4,5 - 4,7	11,5 - 14,8	37 - 44
Mulheres (gestantes)	3,9 - 5,6	11,5 - 16,0	34 - 47
Mulheres	4,0 - 5,6	12 - 16,5	35 - 47
Homens	4,5 - 6,5	13,5 - 18	40 - 54

Figura 1 – Tabela com os valores de referência de algumas células contadas no hemograma. Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Hemograma>>

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

Nosso objetivo não será desvendar como os médicos chegaram a esses valores de referência, o que demandaria muito tempo e alguns conceitos de Estatística mais avançados para esse nível de ensino. A atividade tem como objetivo usar o contexto do monitoramento da saúde através de taxas presentes no hemograma, para trabalhar os conceitos de média e desvio padrão, presentes na competência 7 da matriz de habilidade do ENEM, e, portanto, presentes nos livros didáticos de Matemática para o ensino médio, no Brasil.

Após a exibição do vídeo completo, sugerimos dois caminhos para essa atividade.

No primeiro, apresentamos a concentração de hemoglobina de 100 pessoas diferentes. Pode-se trabalhar os conceitos de média, variância e desvio padrão utilizando todos os dados. Para isso, pode dividir a turma em grupos de três ou quatro alunos, totalizando 10 grupos, e distribuir 10 valores para cada um. Dividindo o trabalho, será possível saber a média e o desvio padrão dessa massa de dados. Em seguida, promover uma discussão sobre os valores encontrados, percentual de pessoas que apresentaram valores normais etc.

No segundo, apresentamos os dados agrupados em classes. A forma de se calcular a média e o desvio padrão sofrem pequenas alterações, e os resultados encontrados, quando comparados com os da outra atividade, são diferentes. Discutir por que isso acontece, as vantagens e desvantagens de se trabalhar com os dados em classes, a construção do histograma são aspectos que passam praticamente por todo o programa de Estatística do ensino médio.

Caso queira, divida a turma em dois grandes grupos, de modo que cada um trabalhe de uma forma e redistribua as tarefas pelos subgrupos. Ao final, um seminário pode ser realizado para discutir os resultados encontrados nos dois casos. Para destacar um caminho do outro, apresentaremos duas folhas de atividades, uma com os 100 valores e outra com os dados agrupados. O professor pode realizar as atividades, caso seja possível, utilizando o

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

Excel, o que pode permitir agilidade nos cálculos e na construção do histograma, além da simulação de outros valores para as taxas.

### Folha de Atividades 1 – Aula 1

#### Estatística e Hemograma

Considere que, em uma cidade, foram coletados os dados de 100 pessoas a respeito da quantidade de hemoglobina no sangue, em g/100ml, obtida através do hemograma completo. Os dados estão representados na tabela a seguir.

N	taxa	N	taxa	N	taxa	N	taxa	N	taxa
1	14,2	21	18,1	41	17,5	61	12,5	81	18,6
2	14,1	22	13,0	42	13,9	62	16,7	82	15,6
3	15,0	23	11,8	43	15,9	63	16,5	83	14,3
4	17,8	24	15,8	44	14,3	64	16,8	84	15,9
5	15,0	25	16,4	45	19,1	65	19,3	85	13,2
6	13,1	26	16,7	46	20,8	66	14,6	86	15,2
7	18,0	27	14,3	47	15,8	67	18,3	87	13,4
8	15,9	28	15,4	48	18,2	68	15,8	88	20,0
9	16,5	29	13,9	49	15,4	69	17,3	89	14,1
10	15,3	30	16,4	50	14,2	70	16,7	90	15,2
11	12,2	31	17,9	51	14,7	71	19,2	91	15,6
12	16,1	32	16,4	52	21,7	72	14,2	92	17,0
13	12,3	33	14,3	53	13,8	73	15,2	93	12,0
14	18,8	34	15,9	54	12,9	74	14,9	94	13,3
15	18,1	35	13,6	55	19,7	75	18,2	95	18,6
16	14,3	36	16,8	56	18,8	76	14,6	96	13,4
17	17,0	37	16,8	57	16,3	77	21,8	97	15,8
18	16,9	38	17,7	58	12,3	78	15,2	98	13,8
19	15,0	39	14,4	59	14,8	79	11,4	99	15,7
20	17,1	40	16,6	60	19,3	80	19,8	100	16,2

A partir desses dados, determine:

- A média das taxas de hemoglobina no sangue da população apresentada.
- O desvio padrão é calculado por meio da expressão:

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.





### Comentários e soluções

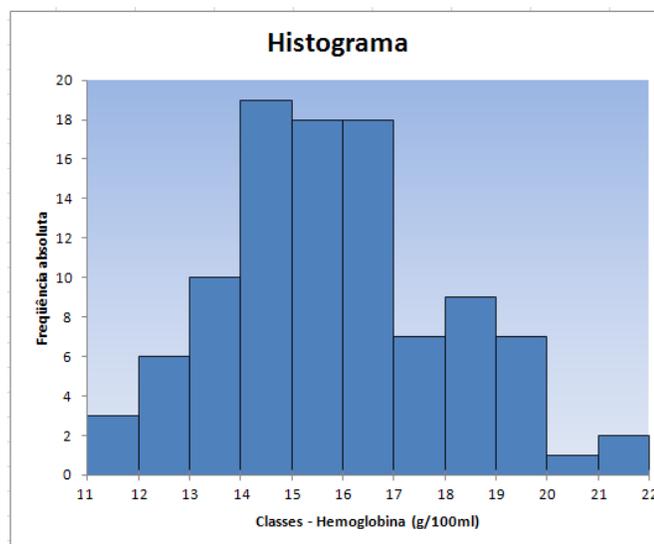
- a) A média das taxas de hemoglobina no sangue da população apresentada.  
A média é 15,9. Para encontrar esse valor basta somar as 100 taxas dadas e dividir a soma total por 100.
- b) O desvio padrão é calculado por meio da expressão:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

A variância é igual a  $\sigma^2 = 4,92$  e o desvio padrão igual a  $\sigma = 2,22$ . Lembre-se que a variância é a média dos quadrados dos desvios, e o desvio padrão a raiz quadrada da variância.

Isso significa que a maioria das taxas está a uma distância de 2,22 da média. De fato, nos itens a seguir teremos 68% das pessoas a menos de um desvio padrão da média, e 96% das pessoas a menos de dois desvio padrão da média. Tais valores são muito próximos dos encontrados em uma distribuição normal perfeita.

- c) Construa um Histograma dessa população. Considere a primeira classe 11 |— 12, e última 21 |— 22.



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

- d) Quantas pessoas têm taxas de hemoglobina, que se distanciam da média por apenas 1 desvio padrão, ou seja, têm taxas pertencentes ao intervalo real  $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$ ?  
Existem 68 pessoas cujas taxas estão nesse intervalo.  
Logo, 68% das pessoas têm taxas entre 13,7 e 18,1 .
- e) E se aumentarmos esse intervalo para  $[\bar{x} - 2\sigma; \bar{x} + 2\sigma]$ ?  
Nesse caso, temos 96 pessoas cujas taxas estão entre 11,5 e 20,3, o que corresponde a 96% da população estudada.
- f) Que percentual da população estudada está presente no intervalo acima?  
96% da população tem taxas no intervalo acima.
- g) Comparando com os valores de referência da Figura 1, qual o percentual de pessoas com taxas de hemoglobina dentro da faixa de normalidade, considerando que todas as 100 pessoas sejam homens? Depois faça o mesmo, considerando todas mulheres.  
Para homens, os valores de referência são o intervalo de 13,5 a 18. A partir dos dados das 100 pessoas, temos que 67 pessoas estão dentro da faixa.  
Para as mulheres, os valores de referência são o intervalo de 12 a 16,5. Nesse caso, a população apresentada possui 62 pessoas dentro dessa faixa.
- h) A população apresentada está com os níveis de hemoglobina dentro do aceitável?  
Supondo que a população entrevistada fosse composta apenas de homens, teríamos 67% da população dentro do aceitável. Assim, praticamente 70% estaria dentro da faixa enquanto que 30% está fora da faixa.  
Por outro lado, se a população fosse toda feminina, esses níveis seriam mais próximos de 60% dentro, contra 40% fora da faixa aceitável.  
Nessa atividade, não consideramos se as pessoas entrevistadas eram homens ou mulheres, pois o objetivo era calcular e analisar o significado das medidas média, variância e desvio padrão e mostrar que, normalmente, a distribuição de uma população tem características semelhantes às da distribuição normal. Ou seja, os desvios das taxas em relação à taxa média se distribuem aproximadamente segundo uma distribuição normal, conforme apresentado no vídeo.

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 Atividade 2 – Aula 1

#### Estatística e Hemograma 2

Considere que, em uma cidade, foram coletados os dados de 100 pessoas a respeito da quantidade de hemoglobina no sangue, em g/100ml, obtida através do hemograma completo. Os dados foram agrupados em classes, conforme apresentados na tabela a seguir:

Classe	Frequência
11  — 12	3
12  — 13	6
13  — 14	10
14  — 15	19
15  — 16	18
16  — 17	18
17  — 18	7
18  — 19	9
19  — 20	7
20  — 21	1
21  — 22	2

A partir desses dados, determine:

- a) A média das taxas de hemoglobina no sangue da população apresentada. Para isso será necessário trabalhar com o ponto médio da classe e a frequência absoluta da classe. Sugerimos a tabela a seguir para facilitar as contas.

Classe	Frequência	ponto médio(xi)	$x_i \cdot f_i$
11  — 12	3		
12  — 13	6		
13  — 14	10		
14  — 15	19		
15  — 16	18		
16  — 17	18		
17  — 18	7		
18  — 19	9		
19  — 20	7		
20  — 21	1		
21  — 22	2		
		média	

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

Lembre que a média é dada pela expressão:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i}$$

b) Calcule o desvio padrão dos dados agrupados, usando a expressão abaixo.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i \cdot (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}}$$

Para calcular o desvio padrão, a tabela a seguir pode ajudar nas etapas dos cálculos:

Classe	Freqüência (fi)	ponto médio(xi)	xi.fi	(xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	fi.(xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
11  — 12	3	11,5	34,5		
12  — 13	6	12,5	75,0		
13  — 14	10	13,5	135,0		
14  — 15	19	14,5	275,5		
15  — 16	18	15,5	279,0		
16  — 17	18	16,5	297,0		
17  — 18	7	17,5	122,5		
18  — 19	9	18,5	166,5		
19  — 20	7	19,5	136,5		
20  — 21	1	20,5	20,5		
21  — 22	2	21,5	43,0		
		média	15,85	Soma dos desv.quad.	
				Variância	
				Desvio padrão	

- c) Construa um Histograma dessa população.
- d) Quantas pessoas têm taxas de hemoglobina, que se distanciam da média por apenas 1 desvio padrão, ou seja, têm taxas pertencentes ao intervalo real  $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$ ?
- e) E se aumentarmos esse intervalo para  $[\bar{x} - 2\sigma; \bar{x} + 2\sigma]$ ?
- f) Que percentual da população estudada está presente no intervalo acima?
- g) Comparando com os valores de referência da Figura 1, qual o percentual de pessoas com taxas de hemoglobina dentro da faixa de normalidade, considerando que todas as 100 pessoas sejam homens? Depois faça o mesmo, considerando todas mulheres.
- h) A população apresentada está com os níveis de hemoglobina dentro do aceitável?

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 Soluções

a) A média é igual a 15,85, conforme a tabela abaixo.

Classe	Frequência (fi)	ponto médio(xi)	xi.fi
11  — 12	3	11,5	34,5
12  — 13	6	12,5	75,0
13  — 14	10	13,5	135,0
14  — 15	19	14,5	275,5
15  — 16	18	15,5	279,0
16  — 17	18	16,5	297,0
17  — 18	7	17,5	122,5
18  — 19	9	18,5	166,5
19  — 20	7	19,5	136,5
20  — 21	1	20,5	20,5
21  — 22	2	21,5	43,0
		média	15,85

Lembre que a média é dada pela expressão:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i}$$

b) Calcule o desvio padrão dos dados agrupados, usando a expressão abaixo.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i \cdot (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}}$$

Para calcular o desvio padrão, a tabela a seguir pode ajudar nas etapas dos cálculos:

Classe	Frequência (fi)	ponto médio(xi)	xi.fi	(xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	fi.(xi - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
11  — 12	3	11,5	34,5	19,377604	58,132812
12  — 13	6	12,5	75,0	11,573604	69,441624
13  — 14	10	13,5	135,0	5,769604	57,69604
14  — 15	19	14,5	275,5	1,965604	37,346476
15  — 16	18	15,5	279,0	0,161604	2,908872
16  — 17	18	16,5	297,0	0,357604	6,436872
17  — 18	7	17,5	122,5	2,553604	17,875228
18  — 19	9	18,5	166,5	6,749604	60,746436
19  — 20	7	19,5	136,5	12,945604	90,619228
20  — 21	1	20,5	20,5	21,141604	21,141604
21  — 22	2	21,5	43,0	31,337604	62,675208
		média	15,85	Soma dos desv.quad.	485,0204
				Variância	4,85
				Desvio padrão	2,20

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

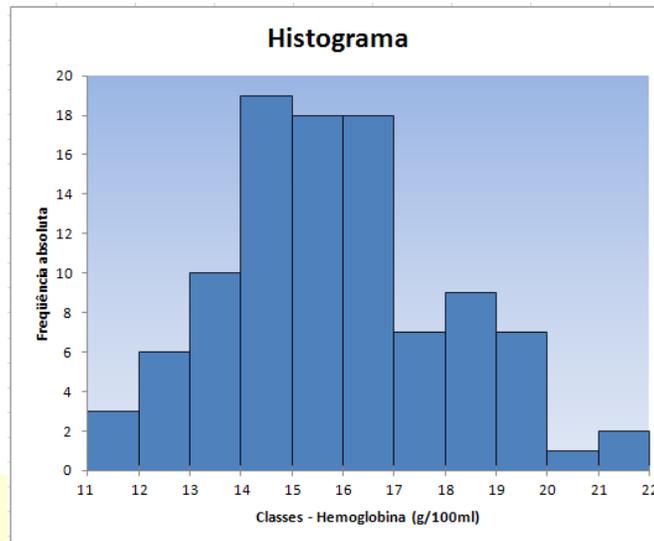
Na internet acesse <http://tvescola.mec.gov.br> e assista ao vivo, 24 horas.



Vídeos da TV Escola

## DICAS PEDAGÓGICAS

- c) Construa um Histograma dessa população.



- d) Quantas pessoas têm taxas de hemoglobina, que se distanciam da média por apenas 1 desvio padrão, ou seja, têm taxas pertencentes ao intervalo real  $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$ ?

Vamos considerar a média  $\bar{x} = 15,9$ . Queremos saber quantas pessoas têm taxas na faixa de  $15,9 - 2,2$  a  $15,9 + 2,2$ , ou seja, no intervalo 13,7 a 18,1. Como os dados estão agrupados em classes não temos como definir exatamente quantas pessoas têm taxas entre 13,7 e 14. Assim, usaremos a proporcionalidade dentro dessa faixa, o que nos fornece três pessoas. Temos aproximadamente 65 pessoas nesse intervalo, o que nos dá 65% da população com taxas cujos desvios da média estão a no máximo 1 desvio padrão, a 2,2 g/100ml.

- e) E se aumentarmos esse intervalo para  $[\bar{x} - 2\sigma; \bar{x} + 2\sigma]$ ?

Vamos considerar mais uma vez a média  $\bar{x} = 15,9$ . Assim, queremos saber quantas pessoas têm taxas na faixa de  $15,9 - 4,4$  a  $15,9 + 4,4$ , ou seja, no intervalo 11,5 a 20,3. Como os dados estão agrupados em classes não temos como definir exatamente quantas pessoas têm taxas entre 11,5 e 12, e nem entre 20 e 20,3, usaremos a proporcionalidade dentro dessas faixas. Assim chegamos a aproximadamente 96 pessoas.

- f) Que percentual da população estudada está presente no intervalo acima?

Aproximadamente 96% da população.

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

- g) Comparando com os valores de referência da Figura 1, qual o percentual de pessoas com taxas de hemoglobina dentro da faixa de normalidade, considerando que todas as 100 pessoas sejam homens? Depois faça o mesmo, considerando todas mulheres.

Para homens, os valores de referência são o intervalo de 13,5 a 18. A partir dos dados das 100 pessoas, temos que 67 pessoas estão dentro da faixa.

Para as mulheres, os valores de referência são o intervalo de 12 a 16,5. Nesse caso, a população apresentada possui 62 pessoas dentro dessa faixa.

- h) A população apresentada está com os níveis de hemoglobina dentro do aceitável?

Supondo que a população entrevistada fosse composta apenas de homens, teríamos 67% da população dentro do aceitável. Assim, praticamente 70% estaria dentro da faixa enquanto que 30% está fora da faixa.

Por outro lado, se a população fosse toda feminina, esses níveis seriam mais próximos de 60% dentro, contra 40% fora da faixa aceitável.

Nessa atividade não levamos em consideração se as pessoas entrevistadas eram homens ou mulheres, pois o objetivo era calcular e analisar o significado das medidas média, variância e desvio padrão e mostrar que, normalmente, a distribuição de uma população tem características semelhantes às da distribuição normal. Ou seja, os desvios das taxas em relação à taxa média se distribuem aproximadamente segundo uma distribuição normal, conforme apresentado no vídeo. Tal característica é um dos parâmetros utilizados pelos médicos para definirem os valores de referência.

## Aula 2: Explorando relações métricas entre sólidos semelhantes

Caro professor(a), antes de passarmos para a atividade, gostaríamos de conversar um pouco mais sobre os sólidos semelhantes. Dois sólidos são ditos semelhantes se um é a ampliação do outro, ou seja, há a mudança no tamanho (de “escala”) sem alterar suas proporções (a forma). E essa é a ideia fundamental da semelhança: proporcionalidade. De um modo mais preciso, dois sólidos são semelhantes na razão  $k$ , se é possível estabelecer uma correspondência entre seus pontos de modo que a razão entre os comprimentos de segmentos correspondentes nos dois sólidos seja sempre igual a  $k$ . Representando essa ideia na linguagem das proporções, temos que dois sólidos  $S_1$  e  $S_2$  são semelhantes se, e somente se, para cada dois pontos quaisquer  $A_1$  e  $B_1$  de  $S_1$ , existirem dois pontos  $A_2$  e  $B_2$  de  $S_2$ , tais que:

$$\frac{A_2B_2}{A_1B_1} = K$$

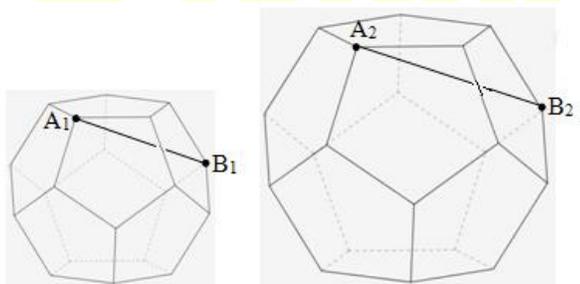


Figura 1 - Sólidos semelhantes – Imagem do autor

### 1º Momento: Exibição de parte do episódio (aproximadamente 10 minutos)

Imagem Inicial (0:05)	Imagem final (7:37)
	

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: Aplicação da atividade**

Após a exibição, procure associar semelhança de figuras à ideia de ampliação e redução, em fotos (muito comuns atualmente), maquetes e miniaturas. Pedir aos alunos para trazerem objetos semelhantes que tenham em casa pode enriquecer os exemplos de semelhança envolvendo sólidos. Após esse segundo momento, distribua a Folha de atividades – Aula 2, procurando acompanhar e intervir na construção, 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 – Aula 2 Explorando relações métricas entre sólidos semelhantes

- 1) A primeira atividade é bem simples e consiste em comparar as medidas de arestas, áreas e volumes de cubos.

Aresta do cubo (cm)	Diagonal da face	Diagonal do cubo	Área da Face	Área total	Volume
1					
2					
3					
4					
5					
10					
20					
50					
100					

- 2) Dados dois cubos da tabela anterior, qual a razão entre suas arestas e suas diagonais?  
3) E entre suas áreas totais?  
4) E entre seus volumes?  
5) Existe alguma relação entre essas três razões? Qual? Você conseguiria justificar matematicamente essas relações?  
6) Agora propomos três problemas para serem resolvidos preferencialmente usando as relações investigadas acima.

#### Problema 1

Uma bomba leva 20 minutos para encher uma caixa d'água cúbica. Quanto tempo a mesma bomba levaria para encher outra caixa cúbica, cuja aresta é 50% maior?

#### Problema 2

Em uma caixa cúbica cabem exatamente 200 sabonetes. Se a medida da aresta dessa caixa fosse o dobro, quantos sabonetes caberiam nessa caixa?

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

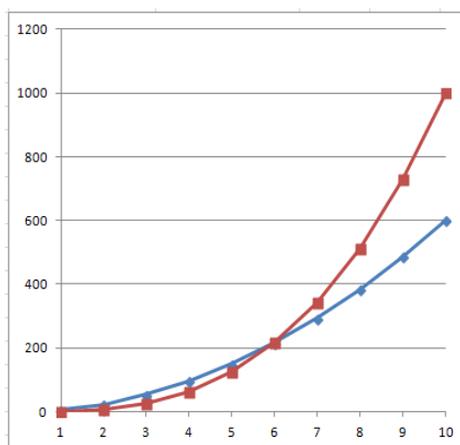
### Problema 3

Gasto 10 reais de cartolina para fazer 50 caixas cúbicas pequenas. Quantos reais gastarei para fazer 50 caixas cúbicas grandes, cujo volume é oito vezes maior que o das caixas pequenas?

- 7) Agora vamos comparar dois cilindros circulares semelhantes. Para isso, vamos preencher a tabela abaixo.

Raio do cilindro (cm)	Altura do cilindro(cm)	Área lateral	Área da Base	Volume
1	1			
2	2			
3	3			
10	10			
20	20			
100	100			

- 8) Dados dois cilindros da tabela anterior, compare a razão entre os raios da base, ou de suas alturas, com as medidas das áreas das bases. O que você percebeu?
- 9) Acontece o mesmo com as áreas laterais?
- 10) Agora, compare a razão entre os raios da base, ou de suas alturas, com os seus volumes. Descreva o que você percebeu.
- 11) Existe alguma relação entre essas três razões? Qual? Você conseguiria justificar matematicamente essas relações?
- 12) A figura a seguir apresenta dois gráficos, expressando numericamente a área total e o volume de um cubo, em função da medida da aresta.



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

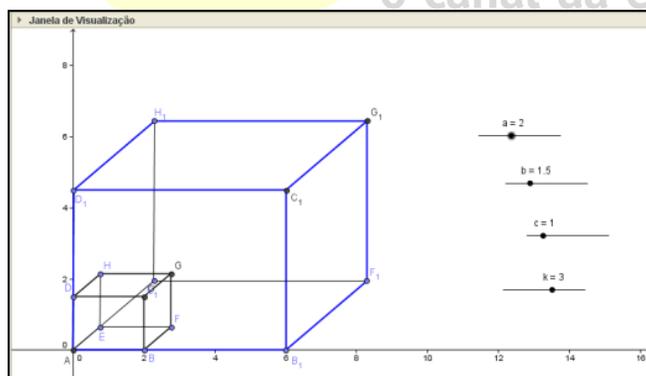
## DICAS PEDAGÓGICAS

- Qual dos dois gráficos representa a variável com a maior velocidade de crescimento?
- Em quais pontos eles se cruzam?
- Seria possível saber qual dos dois representa o volume em função da aresta, sem recorrer às fórmulas de seus volumes ou aos dados da tabela?

Leve os alunos para o laboratório de Informática e explore o aplicativo “sólidos semelhantes” disponível em

<http://www.projetoFundao.ufrj.br/matematica/tecnologias/tvescola/SolidosSemelhantes.ggb>.

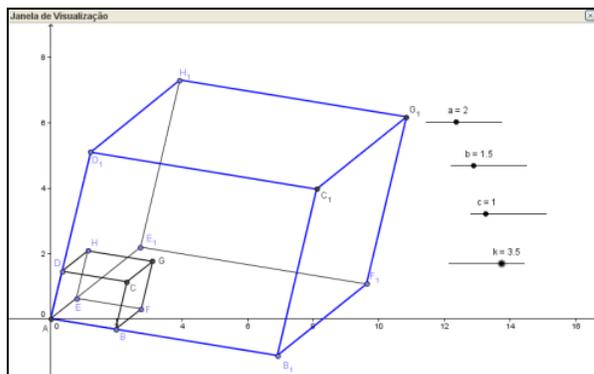
Nesse aplicativo, o aluno pode explorar paralelepípedos semelhantes, variando as três dimensões e, em seguida, variar a razão de semelhança, gerando automaticamente um sólido semelhante ao primeiro, nessa razão.



Os pontos B, D e E são móveis, de modo que se pode explorar a semelhança entre paralelepípedos quaisquer, como ilustrado na figura a seguir.

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.



**Comentários e soluções**

1) Usando  $\sqrt{2} = 1,41$  e  $\sqrt{3} \cong 1,73$ , temos:

Aresta do cubo (cm)	Diagonal da face	Diagonal do cubo	Área da Face	Área total	Volume
1	1,41	1,73	1	6	1
2	2,83	3,46	4	24	8
3	4,24	5,20	9	54	27
4	5,66	6,93	16	96	64
5	7,07	8,66	25	150	125
10	14,14	17,32	100	600	1000
20	28,28	34,64	400	2400	8000
50	70,71	86,60	2500	15000	125000
100	141,42	173,21	10000	60000	1000000

2) Dados dois cubos da tabela anterior, qual a razão entre suas arestas e suas diagonais? É sempre a mesma, ou seja, o resultado da divisão entre as medidas das arestas será igual ao resultado da divisão das medidas das diagonais. Isso indica que elementos lineares correspondentes têm medidas diretamente proporcionais.

3) E entre suas áreas totais?

Igual ao quadrado da razão entre as arestas.

4) E entre seus volumes?

Igual ao cubo da razão entre as arestas.

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.



- 5) Existe alguma relação entre essas três razões? Qual? Você conseguiria justificar matematicamente essas relações?

$$\text{Se } a_2/a_1 = k, \text{ então } S_2/S_1 = \frac{6 \cdot (k \cdot a_1)^2}{6a_1^2} = k^2. \text{ Analogamente, } V_2/V_1 = k^3$$

- 6) Agora propomos três problemas para serem resolvidos preferencialmente usando as relações investigadas acima.

Problema 1

Uma bomba leva 20 min para encher uma caixa d'água cúbica. Quanto tempo a mesma bomba levaria para encher outra caixa cúbica, cuja aresta é 50% maior?

Como a bomba é a mesma, a vazão é constante. Logo, o tempo é diretamente proporcional ao volume. Como o volume da caixa maior é  $1,5^3$  vezes maior, então o tempo será  $1,5^3$  vezes maior, e, portanto igual a 677,5 min.

Problema 2

Em uma caixa cúbica cabem exatamente 200 sabonetes. Se a medida da aresta dessa caixa fosse o dobro, quantos sabonetes caberiam nessa caixa?

Como a medida da aresta dobrou, e a caixa continua cúbica, elas são semelhantes. Logo, o volume é  $2^3$  vezes maior. Logo caberão  $8 \times 200 = 1.600$  sabonetes.

Problema 3

Gasto 10 reais de cartolina para fazer 50 caixas cúbicas pequenas. Quantos reais gastarei para fazer 50 caixas cúbicas grandes, cujo volume é oito vezes maior que o das caixas pequenas?

Se o volume da caixa maior é 8 vezes o da menor, então  $k^3 = 8$ , logo  $k=2$ . A cartolina é utilizada para fazer as faces do cubo; logo, o gasto é diretamente proporcional à área das caixas cúbicas. Mas a área é diretamente proporcional ao quadrado da razão de semelhança. Assim, a área será  $2^2$  vezes maior. Logo, o gasto será de 40 reais, pois a quantidade de caixas é a mesma.

- 7) Agora vamos comparar dois cilindros circulares semelhantes. Para isso, vamos preencher a tabela abaixo.

Raio do cilindro (cm)	Altura do cilindro(cm)	Área lateral(cm <sup>2</sup> )	Área da Base (cm <sup>2</sup> )	Volume (cm <sup>3</sup> )
1	1	$2 \cdot \pi$	$\pi$	$\pi$
2	2	$8 \cdot \pi$	$4\pi$	$8\pi$
3	3	$18 \cdot \pi$	$9\pi$	$27\pi$
10	10	$200 \cdot \pi$	$100\pi$	$1000\pi$
20	20	$800\pi$	$400\pi$	$8000\pi$
100	100	$20000\pi$	$10000\pi$	$1000000\pi$

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

8) Dados dois cilindros da tabela anterior, compare a razão entre os raios da base, ou de suas alturas, com as medidas das áreas das bases. O que você percebeu?  
Igual ao quadrado da razão entre os raios ou entre as alturas.

9) Acontece o mesmo com as áreas laterais?  
Sim.

10) Agora, compare a razão entre os raios da base, ou de suas alturas, com os seus volumes. Descreva o que você percebeu.  
Acontece a mesma relação entre áreas e volumes verificada para os cubos.

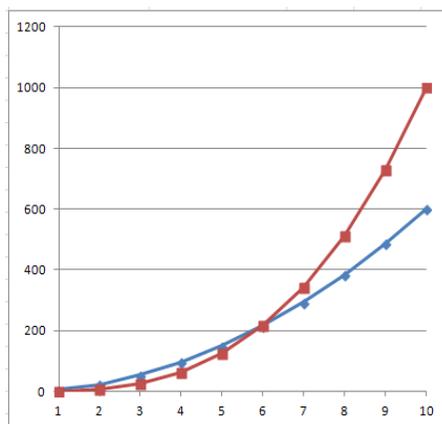
11) Existe alguma relação entre essas três razões? Qual? Você conseguiria justificar matematicamente essas relações?

Sim, pois, se  $\frac{r_2}{r_1} = \frac{h_2}{h_1} = k$ , então:

$$\frac{Sl_2}{Sl_1} = \frac{2\pi \cdot (kr) \cdot kh}{2\pi \cdot r \cdot h} = k^2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\pi \cdot (kr)^2 \cdot kh}{\pi \cdot r^2 \cdot h} = \frac{(k)^2 \cdot k}{1} = k^3$$

12) A figura a seguir apresenta dois gráficos, expressando numericamente a área total e o volume de um cubo, em função da medida da aresta.



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

- a) Qual dos dois gráficos representa a variável com a maior velocidade de crescimento?  
O gráfico em vermelho.
- b) Em quais pontos eles se cruzam?  
Basta resolver a equação  $a^3 = 6.a^2$ , cujas raízes são 0 e 6, sendo 0 com multiplicidade 2.
- c) Seria possível saber qual dos dois representa o volume em função da aresta, sem recorrer às fórmulas de seus volumes ou aos dados da tabela?  
Sim, pois a velocidade de crescimento do volume de um sólido, relacionado a três dimensões variáveis, é maior que a velocidade de crescimento da área total, relacionada a 2 dimensões variáveis. Assim, o gráfico vermelho, pelo item a, é o do volume em função do tempo.

### Questões para discussão

- 1) Qual a relação entre a Estatística e a definição dos índices de referência dos exames laboratoriais?
- 2) Gasto calórico x intensidade dos exercícios. Qual a relação ótima?
- 3) Geometria fractal no corpo humano e na natureza.
- 4) Como a Estatística está relacionada ao lançamento de produtos, de filmes, de remédios, e de propagandas de televisão?

Professor(a), esperamos que essa 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. Os nossos e-mails são [ivailmuniz@gmail.com](mailto:ivailmuniz@gmail.com) e [fernandovillar@ufrj.br](mailto:fernandovillar@ufrj.br). Por favor, entre em contato para informar o que achou desta dica pedagógica e se a utilizou em suas aulas. O seu retorno é muito importante para a Rede da TV ESCOLA.

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**

## Referências

CARVALHO, Paulo Cesar Pinto. *Introdução à Geometria Espacial*. 4 ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática. IMPA, 2005.

LIMA, Elon Lages. *Medida e Forma em Geometria*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática. IMPA 1991.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antonio Carlos Pedroso. *Noções de Probabilidade e Estatística*. 6 ed. rev. São Paulo: Editora da USP, 2007.

MLODINOW, Leonard. *O Andar do bêbado. Como o acaso determina as nossas vidas*. Trad. Diego Alfaro. Rev. Técnica: Samuel Jurkiewicz. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2009.

WIKIPEDIA. <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Hemograma>> Acesso em 02 de Abril de 2013.

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.