

## Desvio Padrão aplicado ao tratamento de Resíduos Sólidos

Tutorial



Este objeto de aprendizagem traz os conteúdos da Mediana, Moda e Média Aritmética resumidamente em forma de revisão, para que o aluno possa relembrar dos conceitos que irá utilizar no decorrer das outras atividades. Em seguida, apresenta os conceitos da Média Quadrática, Variância, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação, através de uma situação fictícia de jovens que aprendem tais conteúdos em uma sala de informática a partir da reciclagem do lixo.

## Funcionamento do Objeto

Para avançar/voltar às telas use as setas:

No entanto, para avançar as telas com atividades, é preciso primeiro responde-las corretamente. Assim como, para avançar as telas com vídeos, é preciso assisti-los.

Em caso de dúvidas, estará disponível o botão ajuda indicado por: 🥝

Poderá ser acionado para acessar informações sobre o contexto, que podem auxiliar na realização das atividades.

Estará disponível em todas as telas uma calculadora para auxiliar na realização dos

cálculos com o seguinte ícone

Para iniciar o objeto de aprendizagem você deverá inserir o seu nome onde é indicado:











A introdução do objeto será uma animação, assista com atenção.



Após a animação haverá uma tela com a representação de lixeiras para reciclagem, clique sobre cada uma delas para saber mais sobre os tipos de resíduos recicláveis.





O clicar nas lixeiras irá aparecer informações como estas. Depois que clicar e ler as informações de todas as lixeiras. Para fechar a caixa de diálogo(janelinha) Clique no ícone superior à direita. Caso não queiras ler todas neste momento, clique na seta à baixo do lado direito para avançar.



Espere um pouco até abrir a imagem de dada caixa de diálogo.

Os conteúdos de cada uma das janelas segue abaixo.











# Plástico

A partir do processo de polimerização são inúmeras as variedades de resinas plásticas e de soluções que esse material oferece para os diversos setores. São elas: 1. PET 2. PEAD 3. PVC 4. PEBD 5. PP 6. PS 7. OUTROS.

### 1 PET Poli (tereftalato de etileno)

#### Principais Aplicações:

Garrafas de bebidas, tecidos, embalagem de alimentos, de cosméticos e de remédios; chapas; folhas e películas. Eletrônicos: peças de computador e engrenagens. Medicina: tubos para hemodiálise e seringas. Peças Técnicas: telas para pneumáticos.

#### 2 PEAD Polietileno de alta densidade

#### Principais Aplicações:

Embalagens: bolsas, garrafas, caixas, embalagens de alimentos, embalagens para compostos químicos, frascos, rolhas, tampas, cápsulas. Eletrônicos: isolante de fios. Automobilístico: tubos, mangueiras e conexões de recipientes de combustível.

×



## 3 PVC Poli (cloreto de vinila)

#### Principais Aplicações:

Filmes, laminados, solados de calçados, brinquedos, embalagens para remédios (blister), mangueiras, tubulação para água e esgoto, revestimento de fios e cabos, cateteres e bolsas de soro.

#### 4 PEBD Polietileno de baixa densidade

#### Principais Aplicações:

Eletrônicos: isolantes de fios e pequenas peças. Embalagens: sacos, garrafas, tampas, bolsas, revestimentos internos e externos de embalagens cartonadas assépticas, como as caixas de leite. Agricultura: película de revestimento, tubos de irrigação. Construção Civil: tubulação, mangueiras, telas de sombreamento.

#### **5 PP Polipropileno**

#### Principais Aplicações:

Homopolímero: embalagens, películas de embalagens de alimentos, embalagens de ráfia e industriais e sacolas. Medicina: próteses, material hospitalar esterilizável e seringas descartáveis. Copolímero: brinquedos, potes conservadores, caixas de uso industrial, garrafas, tampas e películas. Automobilístico: botões diversos, reservatórios para água e fluído de freio, e para-choques.









## **6 PS Poliestireno**

#### Principais Aplicações:

Cristal: embalagens para alimentos, remédios e cosméticos, brinquedos, material de escritório. Expandido: isopor, peças técnicas: isolantes, reforços, chapas, componentes de garrafas térmicas, embalagens de produtos agrícolas e industrializados, embalagens para produtos eletroeletrônicos e eletrodomésticos

## **7 OUTROS**

#### Os tipos de resinas plásticas não param por aí. Na categoria 7 entram as resinas como:

- · Copolímero de etileno vinil acetato (EVA)
- · Copolímero de acrilonitrila butadieno estireno (ABS)
- Policarbonato (PC)
- Poliuretano (PU)
- Resina epóxi
- Resina fenólica



## Vidro

O vidro das embalagens é um material totalmente reciclável, podendo ser reciclado várias vezes, pois é feito de minerais como areia, barrilha, calcário e feldspato. Ao se agregar o caco na etapa de fusão de vidro, diminui-se a retirada de matéria-prima da natureza.

### As aplicações de vidros mais conhecidas e utilizadas são: • Vidros para embalagens: utilizados em potes de

- alimentos, frascos e garrafas para bebidas, produtos farmacêuticos, higiene pessoal e múltiplas outras aplicações – a utilização do vidro para embalagens é uma das mais antigas e frequentes aplicações para o vidro.
- Vidros domésticos: utilizados em utensilios como louças de mesa, copos, xícaras e objetos de decoração, como vasos.
- Vidros planos: são vidros fabricados em chapas, consumidos principalmente pela construção civil, seguida pela indústria automobilística, depois na produção de espelhos e um pequeno percentual para múltiplas outras aplicações.

## MEC/PROEXT 2015 Convênio SICONV nº 826051/2015.

×

×

MINÉRIO

RECICLAGEM



VIDRO MOÍDO

G

DESCARTE

PRODUTO







- Vidros planos: são vidros fabricados em chapas, consumidos principalmente pela construção civil, seguida pela indústria automobilística, depois na produção de espelhos e um pequeno percentual para múltiplas outras aplicações.
- Vidros especiais: são vidros com composições e características especiais, adequados a necessidades muito específicas de utilização, como na produção de cinescópios para monitores de televisão e computadores, bulbos de lâmpadas, garrafas térmicas, fibras óticas, blocos oftálmicos, blocos isoladores e até tijolos de vidro.

Com aparência plástica e de alta resistência, a fibra de vidro tem sido um dos materiais mais utilizados pela indústria automotiva. Composta por 60% de resina de poliéster e 40% de fibra de vidro, os resíduos gerados por este componente são considerados prejudiciais ao Meio Ambiente, já que são necessários mais de quatro mil anos para sua decomposição. Como consequência, em 27 de dezembro do ano 2000, foi sancionada a Lei Federal de número 10.165, que determina a fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e estipula que os resíduos gerados pelas indústrias sejam destinados a aterros apropriados.

X



## Metal

Recicláveis: folha de flandres (é o aço revestido de estanho das latas de óleo, sardinha, creme de leite etc.), latas de aerossol, latas de bebidas, papel-alumínio limpo, tampas de garrafa.

Lixo comum: clipes, esponjas de aço, grampos, tachinhas.

### Alumínio

O ciclo de vida de uma lata de bebida de alumínio é de apenas 30 dias, de uma lata para outra. Nesse período, a lata vai da prateleira para o consumidor e, descartada corretamente, para uma instalação de reciclagem em que poderá ser refundida e reformatada em outra lata de alumínio com exatamente as mesmas características físicas da lata original. Como o alumínio pode ser reciclado sem nenhuma perda de qualidade, as latas de alumínio são o produto ideal para uma reciclagem de ciclo fechado.

MINÉRIO

RECICLAGEM



METAL

PRODUTO

DESCARTE





×

#### Ferro

O ferro é o metal mais utilizado na produção mundial devido a sua dureza e seu baixo custo. Ele é indispensável para a construção de diversos bens como os automóveis, barcos, eletrodomésticos e componentes estruturais de construções. Portanto, a reciclagem do ferro é fundamental, já que ele mantém suas propriedades como resistência, versatilidade e durabilidade.

A sucata é responsável por mais de um quarto do material novo no país. Atualmente, no Brasil, em torno de 2.500 empresas compõem o setor de reciclagem de ferro, processando mensalmente até 420 mil toneladas de sucata. Cada tonelada de aço reciclado representa uma economia de 1.140 kg de minério de ferro, 154 kg de carvão e 18 kg de cal, segundo o site Reviverde.

No Brasil existem dois processos diferentes de reciclagem de ferro: um voltado apenas para o reaproveitamento das latas de aço e outro para uso das siderúrgicas em geral. O processo tanto de captação quanto de beneficiamento das latas de aço é muito semelhante ao da lata de alumínio, começando pelos catadores e terminando na própria chapa de aço.

Ferro

Já os outros materiais têm um rumo diferente. Assim que os caminhões chegam às fábricas com o material, eles são examinados para verificar se não há radioatividade. Muitos canos e vigas acabam não sendo processados por conter resíduos radioativos. Os eletrodomésticos e outros produtos com ferro passam por uma triagem.

A forma como esse material será reciclado depende das leis do mercado. O reprocessamento começa com a separação de tipos de sucata. Existem aquelas com muita tinta, cola, plástico ou outros materiais e aquelas mais limpas como os retalhos que vêm das próprias siderúrgicas. A separação dos dois tipos varia de acordo a pureza do ferro. Feito isso, o material passa por uma esteira para ser cortado. Em alguns casos, ele passa por outra esteira para ser prensado. Uma das formas de enviar esse material é em pequenos cilindros para serem refundidos. Prontas, as peças são levadas para as siderúrgicas que irão refundi-las em fornos a 1.550°C.

MINÉRIO RECICLAGEM RECICLAGEM DESCARTE

## MEC/PROEXT 2015 Convênio SICONV nº 826051/2015.

tros materiais têm um rumo diferente. A s chegam às fábricas com o material, para verificar se nós bá radioatividad

×











Em seguida haverá uma nova animação em forma de diálogo.









Na sequência, uma nova animação representando o que é população e o que é a amostra.



Após as animações temos uma tela com botões de explicação e revisão dos conceitos Média, Mediana e Moda. Clique sobre cada um deles e leia com atenção para poder resolver as atividades.





O clicar no botão da Média, por exemplo, verá o seguinte texto de explicação. Após realizar as leituras clique na seta para avançar.

DESVIO PADRÃO APLICADO AO TRATAMENTO DE PESÍDUOS SÓLIDOS	
$\begin{array}{c} \textbf{MÉDIA ARITMÉTICA} \\ \textbf{Substitution} & \textbf{Substitutian} \\ \textbf{Substitutian} & \textbf{Substitutian} \\ \textbf$	
Na semana analisada, o catador recolheu, em média, 59 latinhas por dia.	



A informação que consta na caixa de diálogo é a seguinte.

	×			
MÉDIA ARITMÉTICA				
<ul> <li>Na média aritmética simples, somamos todos os elementos do conjunto e, em seguida, dividimos o resultado obtido pela quantidade de elementos que compõe o conjunto.</li> </ul>				
Exemplo: Um determinado catador recolheu 52 latinhas de refrigerante na segunda-feira, 44 na terça-feira, 69 na quarta-feira, 57 na quinta-feira e 73 na sexta-feira. Calcule a média de latinhas recolhidas por dia, pelo catador, nesse período:				
Segunda <mark>Terça</mark> Quarta Quinta Sexta				
Média = 52 + 44 + 69 + 57 + 73 = 295 = 59 latinhas				
5 5				
Número de dias				
Na semana analisada, o catador recolheu, <b>em média</b> , 59 latinhas nor dia				
• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	<b>v</b>			

Ao usar a barra de rolagem aparecerão da caixa de diálogo dois gráficos onde á média está representada por uma linha e os dados da variável estão representados nas colunas.



Rele mais e aparecerá novo gráfico com os dados ordenados.









Feche a caixa de diálogo. E acione o botão Mediana.

	×		
MEDIANA         Representa o valor que fica exatamente no meio do conjunto.         Primeiro devemos organizar todos os valores do conjunto em ordem crescente ou decrescente.         Em seguida, identificamos o(s) valor(es) central(ais) deste intervalo de dados.         • Quando o número de dados for ímpar, teremos apenas uma mediana.         Exemplo: Vamos calcular a mediana dos valores dados na seguinte tabela:			
Regiões Brasileiras Lixo gerado em ton/dia			
Região Norte 13.750			
Região Nordeste 51.689			
Região Centro-oeste 16.055			
Região Sudeste 98.215			
Região Sul 21.345			
Primeiro colocamos em ordem crescente, conforme o gráfico.	+		



## Ao utilizar a barra de rolagem da caixa de diálogo aparecerá o seguinte:







Ao acionar o botão Moda aparecerá a seguinte caixa de diálogo, utilizando a barra de rolagem duas vezes..

			x		
	MODA	•			
A moda corresponde ao valor que aparece com mais frequência, ou seja, que detém o maior número de observações no conjunto em estudo. O nome é influenciado pela maneira de falar das pessoas, ao afirmarem que tal objeto está na moda porque a maioria das pessoas estava utilizando					
Pode existir mais de uma moda para	um mesmo grupo de dados.	Ŀ			
Examples:					
Exemplos.					
1. Na região sudeste temos os (kg/hab/dia):	seguintes dados de coleta de lixo per capita				
Estados	Coleta per capita (Kg/hab/dia)				
Espírito Santo (ES)	0,9				
Minas Gerais (MG)	0,9				
Rio de Janeiro (RJ)	1,3				
São Paulo (SP)	1,4				
		•			

Estados	Coleta per capita (Kg/hab/dia)	
Amazonas (AM)	1,6	
Amapá (AP)	0,86	
Acre (AC)	0,85	
Pará (PR)	0,94	
Rondônia (RO)	0,85	
Roraima (RR)	0,86	
Tocantins (TO)	0,82	

## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

amodal.







# 3. Na região nordeste temos os seguintes dados de coleta de lixo per capita (kg/hab/dia):

Estados	Coleta per capita (Kg/hab/dia)
Alagoas (AL)	0,98
Bahia (BA)	1,0
Ceará (CE)	1,0
Maranhão (MA)	0,96
Paraíba (PB)	0,95
Pernambuco (PE)	0,99
Piauí (PI)	0,96
Rio Grande do Norte (RN)	0,95
Sergipe (SE)	0,94

Existem três valores diferentes que se repetiram, 1,0; 0,95 e 0,96. Sendo assim, apresenta mais que duas modas, sua classificação é **plurimodal**.

x

# 4. Na região sul temos os seguintes dados de coleta de lixo per capita (kg/hab/dia):

Estados	Coleta per capita (Kg/hab/dia)
Paraná (PR)	0,9
Rio Grande do Sul (RS)	0,8
Santa Catarina (SC)	0,7

Ao avançar para tela seguinte haverá uma fala indicando que teremos uma atividade a seguir, clique para avançar.

![](_page_16_Picture_0.jpeg)

![](_page_16_Picture_1.jpeg)

![](_page_16_Picture_2.jpeg)

![](_page_16_Picture_3.jpeg)

![](_page_16_Picture_4.jpeg)

A seguir, tela da atividade 1, onde você deverá ler as informações com atenção e completar onde for necessário.

Atividade 1 - Complete a tabela preenchendo as células roxas com a média e a mediana da quantidade Jiária de lixo coletado, em toneladas, por região brasileira:						
Clique/encoste nos campos em AZUL para visualizar o desenvolvimento. Clique/encoste nos campos em ROXO para editar o valor.						
_	Quantidade diária de lixo coletado (toneladas/dia)					
Grandes Regiões		Unidade de	e destino final do lixo c	oletado		
	Vazadouro a céu aberto (lixão)	Aterro controlado	Aterro sanitário	Estação de compostagem	Estação de triagem	
Brasil	48.321,7	84.575,5	82.640,3	6.549,7	2.265	
Norte	6.279	3.133,9	1.468,8	5	0	
Nordeste	20.043,5	6.071,9	15.030,1	74	92,5	
Sudeste	13.755,9	65.851,4	52.542,3	5.437,9	1.262,9	
Sul	5.112,3	4.833,9	8.046	347,2	832,6	
Centro-Oeste	3.131	4.684,4	5.553,1	685,6	77	
MÉDIA	9.664,34	16.915,1	?	1.309,94	?	
MEDIANA	6.279	4.833,9	?	347,2	?	
	Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.					

No exercício acima, basta completar as células de fundo roxo, com a média da quantidade de lixo colocado em aterro sanitário tomando o total do Brasil (82640,3) e dividir pelo número de regiões (5), utilizando valor arredondado com duas casas decimais que resulta em 16528,06. Nesta mesma coluna, é necessário identificar a mediana, visto que o número de dados é ímpar. Para isto é preciso ordenas os dados das regiões e identificar o valor central, ou seja o valor que fica na posição  $3^a$  ((n+1)/2):

1468,8	5553,1	8046	15030,1	52542,3
1°	2°	3°	4°	5°

Proceda da mesma forma para obter as demais respostas.

Ao clicar nas células de fundo azul, aparecerá o cálculo para obter cada um dos valores.

![](_page_17_Picture_0.jpeg)

Atividade 1 - Complete a tabela preenchendo as células roxas com a média e a mediana da quantidade diária de lixo coletado, em toneladas, por região brasileira: Clique/encoste nos campos em AZUL para visualizar o desenvolvimento. Clique/encoste nos campos em ROXO para editar o valor.						
Grandes Regiões						
Brasil		2.265				
Norte			- 112 2 . 2 121	40 221 7 0 664 24	0	
Nordeste	$MEDIA = \frac{6279 + 2004}{$	5 + 13 / 55,9 + 5	5 112,3 +3 131 =	$= \frac{48321,7}{5} = 9.664,34$	92,5	
Sudeste		5		5	1.262,9	
Sul	4				832,6	
Centro-Oeste	3.131	4.684,4	5.553,1	685,6	77	
MÉDIA	9.664,34	16.915,1	16528,06	1.309,94	453	
MEDIANA	6.279	4.833,9	8046	347,2	92,5	
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Bésico.						

Ao clicar no botão ajuda , haverá explicações e exemplos. Pode-se utilizar a calculadora do objeto .

Ino

				×	
Ao clicar/encostar sobre os resultados já calculados, aparecerão os desenvolvimentos dos cálculos.					
Realize os cálculos de média aritmética e mediana conforme as colunas, lembrando que, os dados relacionados ao Brasil são totais das regiões, então, ao realizar o cálculo use apenas esses dados ou apenas os dados das regiões.					
Se desejas rever algum destes conteúdos clique sobre ele:					
	Média Aritmética	Mediana			
<			•		

Na tela seguinte avança o contexto passa a ser o destino do lixo.

![](_page_18_Picture_0.jpeg)

![](_page_18_Picture_1.jpeg)

![](_page_18_Picture_2.jpeg)

![](_page_18_Picture_3.jpeg)

![](_page_18_Figure_4.jpeg)

Ao clicar sobre as imagens de cada destino, aparecerá uma descrição.

![](_page_18_Figure_6.jpeg)

×

# Vazadouro em áreas alagadas

Lixo jogado em áreas alagadas, contaminando o meio ambiente, principalmente a água.

![](_page_19_Picture_0.jpeg)

![](_page_19_Picture_1.jpeg)

![](_page_19_Picture_2.jpeg)

![](_page_19_Picture_3.jpeg)

![](_page_19_Picture_4.jpeg)

Esta tela dará início ao estudo da Média Quadrática, leia e clique na seta para avançar.

![](_page_20_Picture_0.jpeg)

![](_page_20_Picture_1.jpeg)

![](_page_20_Picture_2.jpeg)

![](_page_20_Picture_3.jpeg)

![](_page_20_Picture_4.jpeg)

Leia as informações e clique na seta para avançar.

![](_page_20_Picture_6.jpeg)

![](_page_21_Picture_0.jpeg)

![](_page_21_Picture_1.jpeg)

	DESVIO PADRÃO APL RESÍD		
×,	$\begin{aligned} \textbf{MEDIA QUADRATICA} \\ \text{Faria quadrada da média da valores considerados.} \\ \text{So valores considerados.} \\ So valores considerados forma expresentados por expresentados forma expresentados expresentados forma expresentados expresentado$	Exemplo Calcular a média quadrática do seguinte conjunto de números: $A = \{1,2,2,4\}$ $X_q = \sqrt{\frac{1^2 + 2^2 + 2^2 + 4^2}{4}}$ $X_q = \sqrt{\frac{1 + 4 + 4 + 16}{4}}$ $X_q = \sqrt{\frac{25}{4}} = \sqrt{6,25} = 2,5$	•

Nesta tela haverá um vídeo demonstrando a Média Quadrática, assista-o com atenção.

![](_page_21_Picture_4.jpeg)

![](_page_21_Figure_5.jpeg)

![](_page_22_Picture_0.jpeg)

![](_page_22_Picture_1.jpeg)

![](_page_22_Picture_2.jpeg)

![](_page_22_Picture_3.jpeg)

		A=1cm <sup>2</sup>	A=	4cm²	
€		A=4cm <sup>2</sup>	A=:	16cm²	3
0	Obtêm-se a soma das áreas destes quadrados.			A=2	2.5cm <sup>2</sup>
	Dividindo essa soma pelo número de quadrados juntados nesse caso 4 quadrados, o resultado será a média das áreas dos quadrados.		ntados,	A=6,25cm <sup>2</sup>	A=6,25cm <sup>2</sup>
3			das ,	4=6,25cm²	A=6,25cm <sup>2</sup>

![](_page_23_Picture_0.jpeg)

Agora será apresentada a atividade 2, onde deverá ser completado os locais indicados conforme o que se pede.

DESVIO PADRÃO APLICADO AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
	0
Atividade 2 - Considerando os seguintes valores, responda as questões a seguir: A = {1, 2, 4, 10}	
a) Quais são os quadrados dos valores considerados?	
b) Qual o valor que corresponde à soma dos quadrados dos valores considerados?	
c) Qual o valor encontrado ao dividir a resposta anterior pela quantidade de valores considerados?	
d) Qual será a Média Quadrática, ou seja, a raiz quadrada da resposta da questão anterior?	
3	

Basta completar com os resultados

-dos quadrados dos valores recebidos (1, 2, 4, e 10) que são 1, 4, 16 e 100.

-fazer soma destes quadros para depois dividir pelo nº de dados .

(1+4+16+100)=121.

A média das áreas é 121/4 = 30,25

-A raiz quadrada desta média das áreas é  $\sqrt{30,5}$  = 5,5 que corresponde à média quadrática dos valores 1,2,4 e 10.

Após completar o exercício, a tela ficará assim:

![](_page_24_Picture_0.jpeg)

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Atividade 2 - Considerando os seguintes valores, responda as questões a seguir: A = {1, 2, 4, 10}         a) Quais são os quadrados dos valores considerados?         12=1       22= 4
<ul> <li>b) Qual o valor que corresponde à soma dos quadrados dos valores considerados?</li> <li>121</li> <li>c) Qual o valor encontrado ao dividir a resposta anterior pela quantidade de valores considerados?</li> </ul>
30,25 d) Qual será a Média Quadrática, ou seja, a raiz quadrada da resposta da questão anterior? 5,5
S

No botão ajuda desta atividade, possui informações relevantes para a realização das atividades. Após completar a atividade corretamente clique para avançar.

	FIDENE	
Média Quadrática Atividade 2 - ( a) Quais são os qu 1 b) Quai o valor qu c) Quai	10}	

A tela seguinte informa como obter média quadrática para dados agrupados.

![](_page_25_Picture_0.jpeg)

![](_page_25_Picture_1.jpeg)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

![](_page_25_Figure_3.jpeg)

Ao usar a barra de rolagem pode-se ver o seguinte:

	Classes	<i>f</i> i (Frequência)	x <sub>i</sub> (Média Aritmética de cada class)	$x_{\mathbf{i}^2}$ (Média ao quadrado)	$x_i^2 \times f_i$	
	2  4	5	3	3² = 9	9 × 5 = 45	
	4  6	1	5	5² = 25	25 × 10 = 250	
	6  8	12	7	7² = 49	49 × 12 = 588	
	8  10	10	9	9² = 81	81 × 10 = 810	
$\boldsymbol{\leq}$	10  12	5	11	11² = 121	121 × 5 = 605	
I	Resolução	) Obter os dados (	ta tahala inasa a masma não astaia con	so a mesma não esteja completa:		
	2ºPasso	• Obter v <sup>2</sup> ou sei:	ua labela, caso a mesma nao esleja con a lo quadrado de cada média. Em segui	ripieta, da multiplicar pelo seu peso	(f.) <sup>-</sup>	- 1
	3ºPasso	: A soma dos resi	Itados de $x_i^2 \times f_i$ , dividida pela soma do	s pesos $(f_i)$ :	V1/;	
	4ºPasso: Raiz guadrada da divisão das somas anteriores;					
	$\bar{X}qp = \sqrt{\frac{\sum(xi^2 \times fi)}{\sum fi}} = \sqrt{\frac{2.298}{42}} = \sqrt{54,71} = 7,40$					

Observe que os valores estão divididos em classes e possuem pesos ( $x_i$ ) diferentes, em que  $x_i$  é a média aritmética de cada classe e  $x_i^2$  é o quadrado da média aritmética.

Esta tela dará início ao estudo da Variância, clique na seta para avançar.

![](_page_26_Picture_0.jpeg)

![](_page_26_Picture_1.jpeg)

![](_page_26_Picture_2.jpeg)

![](_page_26_Picture_3.jpeg)

Apresentação de um exemplo de cálculo da variância pela média aritmética dos quadrados dos desvios com relação a média.

![](_page_27_Picture_0.jpeg)

(emplo: C	Calcular a varia	ância dos segu	iintes valores da	tabela:		
Grandes	Municípios com ser	rviço de coleta seletiva	de 1º Média Aritr	1º Média Aritmética = 20 + 73 + 403 + 453 + 31= 980= 196		
Regiões	paper	erou papeiao		5	5	
Brasil		980	2º Variância:	média dos quadrados dos	s desvios	
Norte		20	(desvio é cad	a um dos valores menos	a média)	
Nordeste		73	Variância = (va	lor1 - média)² + (valor2 + média)	² + (valor3 + média)²	
Sudeste	udeste     403       Sul     453       ro-Oeste     31       riància     36.445,6			(número de valores)		
Sul			(20 - 19	(20 - 196) <sup>2</sup> + (73 - 196) <sup>2</sup> + (403 - 196) <sup>2</sup> + (453 - 196) <sup>2</sup> + (31 - 196) <sup>2</sup>		
Centro-Oeste			Var =	5		
Variância			Var =	Var = $(-176)^2 + (-123)^2 + (207)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257)^2 + (257$	$(-165)^2$	
				5	040 - 27 225	
			$Var = \frac{50.976 + 10.129 + 42.049 + 66.049 + 21.223}{5}$			
				5 182.228		
				$Var = \frac{1}{5}$	36.445,6	
Podemos	organizar os dado	os em uma tabela, o	da seguinte forma:			
x	i (valores)	$ar{X}$ (média)	$(x_i - \bar{X})$	(valor - média)	$(x_i - \bar{X})^2$	
	20	196	20 -	196 = -176	30.976	
	<u>/3</u> /03	196	74 -	- 196 = -123 - 196 = 207	15.129	
	453	196	403	- 196 = 257	66.049	
	31	196	31 -	196 = -165	27.225	

Nesta tela você verá um exemplo de como calcular a variância, observe atentamente a todo o desenvolvimento. Em seguida clique na seta para avançar para a próxima tela.

Apresentação de forma genérica.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO	DESVIO PADRÃO APLICADO AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS
	Variância - S²
	A variância é uma medida que tem pouca utilidade como estatística descritiva, porém é extremamente importante na inferência estatística e em combinações de amostras.
	A variância é calculada da sequinte forma:
	O cálculo é igual ao somatório dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média aritmética, dividido pelo número de valores:
	Var = $(x_1 - \text{média})^2 + (x_2 - \text{média})^2 + (x_3 - \text{média})^2 + + (x_n - \text{média})^2$
	n (Quantidade de valores)
	Se indicarmos a Variância por S <sup>2</sup> e a média por $ar{X}$ temos:
	$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$
•	O símbolo ∑ significa o somalório da expressão indicada após esse símbolo, para cada um dos valores de x <sub>1</sub> . Os valores do indice 3 são: 1, 2, 3, , n.

![](_page_28_Picture_0.jpeg)

Siga para a Atividade 3 – Nesta é preciso digitar o valor da média aritmética e o restante será calculado a partir deste resultado. Neste caso a média é o total do Brasil(977) dividido pelo nº de regiões (5) que resulta em 195,4.

VISTÉRIO DA EDUCAÇÃO		DESVIO PADR TRATAMENTO DE				
Atividade 3 - Calcular a variância dos valores da seguinte tabela, complete onde for indicado por '?'.						
	Grandes Municípios com serviço de coleta seletiva de Regiões plástico		1º Média Aritmética de municípios por ?			
	Brasil	977	plástico:			
	Norte	19	2º Variância: média dos quadrados dos desvios			
	Nordeste	74	(desvio e cada um dos valores menos a media)			
	Sudeste	403	Variância = (valor1 - média)² + (valor2 + média)² + (valor3 + média)²			
	Sul	450	(número de valores)			
	Centro-Oeste	31	$Var = (19 - ?)^2 + (74 - ?)^2 + (403 - ?)^2 + (450 - ?)^2 + (31 - ?)^2$			
	Variância	36.160,24	5			
			$Var = \frac{(?)^{2} + (?)^{2} + (?)^{2} + (?)^{2}}{5}$ $Var = \frac{? + ? + ? + ? + ?}{5}$ $Var = \frac{?}{5}$			

Ao utilizar a barra de rolagem, a organização dos dados em forma de tabela também aparecerá.

	DESVIO PA TRATAMENTO	DRÃO APLICADO AO	
Podemos organizar os dad	dos em uma tabela, da	seguinte forma:	
xi (valores)	.X (média)	$(x_{ extsf{i}}$ - $ ilde{X}$ ) (valor - média)	$(x_i - \bar{X})^2$
19	?	19 - ? = ?	?
74	?	74 - ? = ?	?
403	?	403 - ? = ?	?
450	?	450 - ? = ?	?
31	?	31 - ? = ?	?
		Soma =	?
		Var= ?= ?	

Após colocar o valor da média que é obtido através do cálculo 977/5 = 195,4. Após colocar a resposta, o restante da tabela será atualizada com o valor da média.

![](_page_29_Picture_0.jpeg)

![](_page_29_Picture_1.jpeg)

Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de plástico	1º Média Aritmética de municípios por região que possuem coleta seletiva de		
Brasil	977	plastico:		
Norte	19	2º Variância: média dos quadrados	dos desvios	
Nordeste	74	(desvio é cada um dos valores mer	ios a media).	
Sudeste	403	Variância = (valor1 - média)² + (valor2 + mé	édia)² + (valor3 + média	
Sul	450	(número de v	alores)	
entro-Oeste	31	\/ (40, 405 4\2, (74, 405 4\2, (402, 4	05 4\2 + (450 405 4\2	
Variância	36.160,24	$= (31 - 195, 4)^{2} + (74 - 195, 4)^{2} + (405 - 1)^{2}$	55,4)* + (450 - 155,4)**	
		5		
		Var = (-176,4) <sup>2</sup> + (-121,4) <sup>2</sup> + (207,6) <sup>2</sup> +	(254,6) <sup>2</sup> + (-164,4) <sup>2</sup>	
		5	(	
		Var = 31116,96 + 14737,96 + 43097,76 +	64821,16 + 27027,36	
		5		
		Var = 180801,2		
		5		
		Var = 36160,2	4	
	nizar os dados em uma tabela, da segu	uinte forma:		
demos orga				
demos orga <sub>xi</sub> (valor	es) $\bar{X}$ (média)	$(x_i - \bar{X})$ (valor - média)	$(x_i - \bar{X})^2$	
demos orga <sub>xi</sub> (valor 19	es) $ar{X}$ (média) 195,4	(x <sub>i</sub> - <i>X</i> ̄) (valor - média) 19 - 195,4 = -176,4	(x <sub>i</sub> - <i>X</i> )² 31116,96	
demos orga <sub>xi</sub> (valor 19 74	es) X (média) 195,4 195,4	(x <sub>i</sub> - X̄) (valor - média) 19 - 195,4 = -176,4 74 - 195,4 = -121,4	(x <sub>i</sub> - X̄) <sup>2</sup> 31116,96 14737,96	
demos orga xi (valor 19 74 403	es) <u>X</u> (média) 195,4 195,4 195,4 195,4	(x <sub>i</sub> - X̄) (valor - média) 19 - 195,4 = -176,4 74 - 195,4 = -121,4 403 - 195,4 = 207,6	(x <sub>i</sub> - <i>X</i> ) <sup>2</sup> 31116,96 14737,96 43097,76	
demos orga x <sub>i</sub> (valor 19 74 403 450	es) <u>X</u> (média) 195,4 195,4 195,4 195,4 195,4	(x <sub>i</sub> - X̄) (valor - média) 19 - 195,4 = -176,4 74 - 195,4 = -121,4 403 - 195,4 = 207,6 450 - 195,4 = 254,6	(xi - X̄) <sup>2</sup> 31116,96 14737,96 43097,76 64821,16	
demos orga xi (valor 19 74 403 450 31	es) <u>X</u> (média) 195,4 195,4 195,4 195,4 195,4 195,4 195,4 195,4	(x <sub>i</sub> - X̄) (valor - média) 19 - 195,4 = -176,4 74 - 195,4 = -121,4 403 - 195,4 = 207,6 450 - 195,4 = 254,6 31 - 195,4 = -164,4	(xi - X̄)² 31116,96 14737,96 43097,76 64821,16 27027,36	

Na tela seguinte aparece a formula para calcular a variância.

![](_page_30_Picture_0.jpeg)

DESVIO PADRÃO APLICADO AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Variância - S²	
A variância é uma medida que tem pouca utilidade como estatística descritiva, porém é extremamente importante na inferência estatística e em combinações de amostras.	
A <b>variância</b> é calculada da seguinte forma: O cálculo é igual ao somatório dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média aritmética, dividido pelo número de valores:	
Var = $\frac{(x_1 - \text{média})^2 + (x_2 - \text{média})^2 + (x_3 - \text{média})^2 + + (x_n - \text{média})^2}{(x_1 - x_2)^2}$	
n (Quantidade de valores)	
Se indicarmos a Variância por S² e a média por x temos:	
$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$	
O símbolo ∑ significa o somatório da expressão indicada após esse símbolo, para cada um dos valores de XI. Os valores do índice i são: 1, 2, 3,, n.	
3	٥

Ao clicar no botão ajuda, do canto superior direito da tela de atividade 3, parecerá:

σονε	Calcular a variá	ància dos valores da seguinte tabela,	complete onde for indicado por '?'.
	Grandes Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de plástico	1º Média Aritmética = 20 + 73 + 403 + 453 + 31 = 980 = 196
	Brasil	980	5 5
Ativida	Norte	20	2º Variância: média dos quadrados dos desvios (desvio é cada un
	Nordeste	73	dos valores menos a média)
Grand	Sudeste	403	Variância = (valor1 - média) <sup>2</sup> + (valor2 + média) <sup>2</sup> + (valor3 + média) <sup>2</sup>
E	Sul	453	(número de valores)
	Centro-Oeste	31	Ja um
NG	Variância	36.445,6	Adi = (20 - 730), + (12 - 730), + (402 - 730), + (422 - 730), + (27 - 730),
s			3
			$Var = \frac{(-176)^2 + (-123)^2 + (207)^2 + (-165)^2}{(-165)^2}$
Cen			5
			Var = 30.976 + 15.129 + 42.849 + 66.049 + 27.225
Va			5
			Var = 182.228
			5
	4		
			Var= ?+?+?+?+?

![](_page_31_Picture_0.jpeg)

![](_page_31_Picture_1.jpeg)

![](_page_31_Picture_2.jpeg)

![](_page_31_Picture_3.jpeg)

Atividade 4 nos mesmos moldes da atividade número 3.Prestar atenção nos valores já preenchidos.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO	DESVIO PA AO TRA RESÍDL	DRÃO APLICADO					
Atividade 4 - Ca	Atividade 4 - Calcular a variância dos valores da seguinte tabela. Complete onde for indicado por '?'.						
Grandes Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de vidro	1º Média Aritmética = 16 + 67 + 380 + 432 + 28= 923= 184,6					
Brasil	923	5 5					
Norte	16	dos valores menos a média).					
Nordeste	67	Variância = (valor_1 - média)² + (valor_2 média)² + · · · + (valor_n média)²					
Sudeste	380	(número de valores)					
Sul	432	$(16 - 184,6)^2 + (67 - 184,6)^2 + (380 - 184,6)^2 + (432 - 184,6)^2 + (28 - 184,6)^2$					
Centro-Oeste	28	Var =5					
Variância Podemos organiza	33.233,44 ar os dados em uma tabela da seguinte forma	$V_{ar} = \frac{?}{5}^{2} + \frac{?}{5}^{2} + \frac{?}{5}^{2} + \frac{?}{5}^{2} + \frac{?}{5}^{2}$ $V_{ar} = \frac{28.425,96 + 13.829,76 + 38.181,16 + 61.206,76 + 24.523,56}{5}$ $V_{ar} = \frac{166.167,2}{5}$ $V_{ar} = \frac{166.167,2}{5}$ $V_{ar} = 33.233,44$					
xi (valores)	$ar{X}$ (média)	$(x_i - \bar{X})$ (valor - média) $(x_i - \bar{X})^2$					
16	184,6	16 - 184,6 = ? <b>29.425,96</b>					
67	184,6	67 - 184,6 = ? <b>13.829,76</b>					
380	184,6	380 - 184,6 = ? 38.181,16					
432	184,6	432 - 184,6 = ? 61.206,76					
28	184,6	28 - 184,6 = ? 21.523,56					
		Soma = 166.167,2					
		$\forall ar = \frac{166.167,2}{5} = 33.233,44$					

![](_page_32_Picture_0.jpeg)

Na atividade 4 acima é necessário calcular os desvios de cada valor com relação a média aritmética. O restante será preenchido automaticamente assim que forem colocadas as respostas, ou seja, os valores desvios que são obtidos pela diferença ente cada valor e a média aritmética.

![](_page_32_Figure_2.jpeg)

Atividade 5 novamente semelhante às anteriores. Prestar atenção nos valores já preenchidos.

![](_page_33_Picture_0.jpeg)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO DESVIO PADRÃO APLICADO AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Atividade 5 - Calcu Complete onde for Grandes Regiões	Atividade 5 - Calcular a variância dos valores da seguinte tabela. Complete onde for indicado por '?'. Grandes Regiões Municípios com serviço de coleta seletiva de metal 1º Média Aritmética = 18 + 66 + 383 + 419 + 29= 915= 183					
Brasil	915		5 5			
Norte	18	2º Variancia: media dos qu				
Nordeste	66	(desvio e cada um dos va (valor1 - média) <sup>2</sup> + (	(valor2 - média) <sup>2</sup> + (valor3 - média) <sup>2</sup>			
Sudeste	383	Variância = (núm	nero de valores)			
		Var = (18 - 183) <sup>2</sup> + (66 - 183) <sup>2</sup>	<sup>2</sup> + (383 - 183) <sup>2</sup> + (419 - 183) <sup>2</sup> + (29 - 183) <sup>2</sup>			
Sul	419		5			
Centro-Oeste	29	$Var = \frac{(-165)^2 + (-117)^2 + (200)}{5}$	$(-154)^2 + (-154)^2$			
Variância	32.065,2	? + ? +	? + ? + ?			
Variância	32.065,2	Var =	5			
		Var = 1	$\frac{160.326}{5}$ = 33.233,44			
Podemos organizar os d	lados em uma tabela da seguinte	e forma:				
x <sub>i</sub> (valores)	$ar{X}$ (média)	$(x_i - \bar{X})$ (valor - média)	$(x_i - \bar{X})^2$			
16	184,6	16 - 184,6 = ?	29.425,96			
67	184,6	67 - 184,6 = ?	13.829,76			
380	184,6	380 - 184,6 = ?	38.181,16			
432	184,6	432 - 184,6 = ?	61.206,76			
28	184,6	28 - 184,6 = ?	21.523,56			
		Soma =	166.167,2			
		Va	$ar = \frac{166.167,2}{5} = 33.233,44$			

Após completar os quadrados dos desvios o restante será completado automáticamente.

![](_page_34_Picture_0.jpeg)

![](_page_34_Picture_1.jpeg)

![](_page_34_Picture_2.jpeg)

![](_page_34_Picture_3.jpeg)

Var	= 27225 + 1368	89 + 40000 + 55696 + 23716	1
Var : Var Podemos organiza	<u>160.326</u> 5 = 32.065,2 r os dados em um	5 na tabela da seguinte forma:	
v (valores)	E (média)	$(x - \overline{x})$ (valor - média)	(m - F)2
ati (valores)	A (media)	(t <sub>i</sub> - A) (valor - media)	$(x_i - x_j)$
18	183	18 - 183 = -165	27225
66	183	66 - 183 = -117	13689
383	183	383 - 183 = 200	40000
419	183	419 - 183 = 236	55696
29	183	29 - 183 = -154	23716
		Soma =	160.326
			Var = 160.326
	١		Var = 32.065,2

A partir desta tela será trabalhado o conteúdo de desvio padrão. Clique em avançar.

![](_page_34_Figure_6.jpeg)

![](_page_35_Picture_0.jpeg)

A seguinte

<section-header><text><text></text></text></section-header>	<b>Comparação de fórmulas:</b> $Yariância: S^{2} = \sum_{n} (\frac{x}{n} - \overline{X})^{2}$ Desvio padrão: $S = \sqrt{\sum_{n} (\frac{x}{n} - \overline{X})^{2}}{n}$ Observe, que o desvio padrão é a raiz quadrada da variância. Dessa forma, podemos calcular o desvio padrão apenas extraindo a raiz quadrada da variância.
	Saiba Mais

Ao clicar no botão Saiba Mais aparecerá a janela seguinte.

## Desvio Padrão amostral

Quando nosso interesse não se restringe à descrição dos dados, mas, partindo da **amostra**, visamos tirar inferências válidas para a respectiva população, convém efetuar uma modificação, que consiste em usar o divisor **n** – **1** em lugar de **n**. A fórmula ficará então:

x

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Se os dados 18, 66, 383, 419 e 29 representassem uma amostra o **desvio padrão amostral** seria:

$$S = \sqrt{\frac{160.326}{5-1}} = \sqrt{\frac{160.326}{4}} = \sqrt{40.081,5} = 200,20$$

Quando os dados estão agrupados, temos a presença de frequências ( $f_i$ ), e a fórmula do desvio padrão ficará:

$$S = \sqrt{\frac{\sum[(x_i - \bar{X})^2 \times fi]}{\sum fi}} \quad \text{ou, quando se trata de uma amostra:} \quad S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{X})^2 \times fi}{\sum fi - 1}}$$

![](_page_36_Picture_0.jpeg)

Uma breve explicação sobre o desvio padrão, em seguida sua formula e a comparação da mesma com a formula da variância.

Um exemplo de desvio padrão, ficar atento a todos os dados.

MINISTERIO DA DESVIO PADRÃO APLICADO AO ENCLUERO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Exemplo de Desvio P	Grandes Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de plástico		
	Brasil	980		
	Norte	20		
	Nordeste	73		
	Sudeste	403	_	
	Sul	453	-	
	Centro-Oeste	31		
	Variância	36.445,6		
Para calcularmos o desvio padrão, basta encontrarmos a raiz quadrada da variância:				
$s = \sqrt{36.445,6} = 190,91$				

Ao clicar em avançar aparecerá a seguinte mensagem.

		PADRÃO APLICADO AO O DE RESÍDUOS SÓLIDO	
Exemplo de Desvio Pa	adrão:		
	Gran Agora é Complete co	com você Aluno! om o Desvio Padrão	
	Centro-Oeste	31	_
	Variância	36.445,6	
Para calcularmos o	desvio padrão, basta encont	rarmos a raiz quadrada da variância:	
3	$s = \sqrt{3}$	6.445,6 = <b>190</b> , <b>91</b>	0

![](_page_37_Picture_0.jpeg)

Atividade 6, onde já é dado o valor da variância, só é preciso calcular o desvio padrão e colocar o resultado no lugar do "?". Caso precisar de ajuda consulte o botão ajuda.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO	DE T	ESVIO PADRÃO APLICADO AO RATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Atividade 6 - C	alcular o Desvio	o Padrão. Complete onde for indicado po	r '?'.
	Grandes Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de plástico	
	Brasil	977	
	Norte	19	
	Nordeste	74	
	Sudeste	403	
	Sul	450	
	Centro-Oeste	31	
	Variância	36.160,24	
Encontre o de	esvio padrão: S =	$= \sqrt{36.160.24} = $ ?	
		v	-

O resultado acima é 190,16.

Botão ajuda da atividade 6 e sequentemente da número 7. O resultado anterior é

	DESVIO PADE	RÃO APLICADO AO TRATAMENTO SÓLIDOS	DE RESÍDUOS	
				0
Atividade 6	Grandes Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de plástico		
	Brasil	980		
	Norte	20		
	Nordeste	73		
	Sudeste	403		
	Sul	453		
	Centro-Oeste	31		
	Variância	36.445,6		
Encontre o des	Para calcularmos o desv S	io padrão, basta encontrarmos a raiz quadrada da variância: $= \sqrt{36.445,6} = 190,91$		
3				

![](_page_38_Picture_0.jpeg)

Na atividade 7, preencha o valor da variância e novamente calcule seu desvio

DESVIO PADRÃO APLICADO AO EDUCAÇÃO DESVIO PADRÃO APLICADO AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Atividade 7 - C	alcular o Desvid	Padrão. Complete onde for indicado por	' <b>?</b> '.	
	Grandes Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de plástico		
	Brasil	923		
	Norte	16		
	Nordeste	67		
	Sudeste	380		
	Sul	432		
	Centro-Oeste	28		
	Variância	33.233,44		
Encontre o desvio	opadrão: s⊨√	? ?		
Resposta: $5 = \sqrt{33.233,44}$ 182,30				

A atividade 8 possui o mesmo processo de desenvolvimento da atividade anterior.

![](_page_39_Picture_0.jpeg)

![](_page_39_Picture_1.jpeg)

![](_page_39_Picture_2.jpeg)

![](_page_39_Picture_3.jpeg)

MINISTÉRIC I EDUCAÇÃ	C COLORANO FEGERAL	DESVIO PADRÃO APLICADO AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
	Atividade 8 - Calci indicado por ' <b>?</b> '.	ular o Desvio Padrão. Complete onde for	
	Grandes Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de plástico	
	Brasil	915	
	Norte	18	
	Nordeste	66	
	Sudeste	383	
	Sul	419	
	Centro-Oeste	29	
	Variância	32065,2	
•	Encontre o desvio padrâ	ăo: <sub>S =</sub> $\sqrt{?}$ ?	

Resposta final da questão acima

s = √	32065,2	179,07
-------	---------	--------

Agora, é mostrado um exemplo de cálculo de variância e desvio padrão com aplicação no número de catadores de lixo.

Ot	MINISTERIO DA RESULAÇÃO DESVIO PADRÃO APLICADO AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS Observe o exemplo utilizando a primeira coluna de dados da tabela:				
	Grandes		Número de catadores na	área urbana	
	Regiões	Total (mil pessoas)	Com até 14 anos de idade (mil pessoas)	Com mais de 14 anos de idade (mil pessoas)	
	Norte	3	1	2	
	Nordeste	13	1	12	
	Sudeste	28	2	26	
	Sul	18	2	16	
	Centro- Oeste	8	1	7	
	K		Saiba mais!		

Ao utilizar a barra de rolagem aparecerá o seginte:

![](_page_40_Picture_0.jpeg)

![](_page_40_Picture_1.jpeg)

![](_page_40_Picture_2.jpeg)

![](_page_40_Picture_3.jpeg)

Encontre o desvio padrão:

 Calcular a variância e o desvio padrão referentes aos catadores na área urbana no Brasil, usando os valores totais, por região:

Saiba mais!

	Média ari	$\frac{3 + 13 + 28 + 18 + 8}{5} = \frac{70}{5} = 14$	
Total (mil pessoas)	Média	Desvios: diferença do valor pela média	Quadrado dos desvios
$x_{ m i}$ (valores)	$ar{X}$ (média)	$(x_i - X)$ (valor - média)	$(x_i - \bar{X})^2$
3	14	3 - 14 = -11	121
13	14	13 - 14 = -1	1
28	14	28 - 14 = 14	196
18	14	18 - 14 = 4	16
8	14	8 - 14 = -6	36
		Soma =	370
Var	iância: S² =	$\frac{370}{5} = 74 > \text{Desvio padrão: S} = \sqrt{5}$	74= 8.6

Ao clicar em saiba mais aparecerá a seguinte informação:

![](_page_40_Picture_8.jpeg)

Seque a continuação do texto acima:

![](_page_41_Picture_0.jpeg)

![](_page_41_Picture_1.jpeg)

![](_page_41_Picture_2.jpeg)

![](_page_41_Picture_3.jpeg)

- Catadores organizados auto gestionários: grupos que funcionam como cooperativas onde decisões são tomadas de modo democrático e as vendas e os resultados são de domínio de todos. Não há uma liderança única e todos os associados representam o empreendimento como dono.
- Redes de cooperativas auto gestionários: A ideia de rede é uma forma de fortalecer os grupos na busca de quantidade, qualidade e frequência que são algumas das imposições do mercado da reciclagem. Em rede os grupos podem vender por melhores preços por terem juntos maiores quantidades.
- Coopergatos: Grupos não auto gestionários, que tem um dono, onde um manda e todos obedecem e funciona como uma empresa privada só que sem os benefícios sociais que uma empresa privada teria que dar.
- Cooperativas de apoiadores: Grupos de catadores organizados por pessoas que não tem histórico na catação e se autodeclaram catadores (mas tem perfil de apoiador) para exercer uma liderança sem nenhum compromisso com o processo emancipatório dos catadores.
- O catador tenta construir uma identidade própria perante a sociedade e, ao mesmo tempo, desenvolver na categoria o sentimento de autoestima e de orgulho da atividade.
- O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) surgiu em 1999 e hoje está presente em praticamente todo país.
- Legislação referente aos catadores e resíduos sólidos:

Continuando no saiba mais.

## Legislação

§ Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006 - institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

§ Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 - estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Essa Lei alterou o inciso XXVII do caput do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, tornando dispensável a licitação "na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, **efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis**, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública".

§ Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

§ Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 - regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

§ Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010 - institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.

![](_page_41_Picture_19.jpeg)

Convênio SICONV nº 826051/2015.

![](_page_42_Picture_0.jpeg)

Atividade 9.

MINIS <sup>T</sup> ED			DESVIO PADRÃO AO TRATAME RESÍDUOS S	D APLICADO		
1	Atividade 9 - Calcule a Variância e o Desvio Padrão do número de catadores na área urbana com até 14 anos, completando as tabelas a seguir.					
	Grandes	Número de catadores da área urbana				
	Regiões	Total (mil pessoas)	Com até 14 anos de idade (mil pessoas)	Com mais de 14 anos de idade (mil pessoas)		
	Norte	3	1	2		
	Nordeste	13	1	12		
	Sudeste	28	2	26		
	Sul	18	2	16		
	Centro-Oeste	8	1	7		
	Variância	74	?	?		
	Desvio Parão	8,6	?	?		
			Saiba mais!			

Ao rolar a tela da questão 9 aparecerá!

![](_page_43_Picture_0.jpeg)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO FIDEN

![](_page_43_Picture_2.jpeg)

\*

Para realizar esta atividade, você precisa primeiramente completar as tabelas abaixo. Com até 14 anos de idade (mil pessoas) Média aritmética =  $\frac{1+1+2+2+1}{5} = \frac{7}{5} = 1,4$ Média Total (mil pessoas) Desvios: diferença do valor pela média Quadrado dos desvios  $\hat{X}$  (média) (x<sub>i</sub> - X) (valor - média) x<sub>i</sub> (valores)  $(x_i - \bar{X})^2$ 1 1 - 1,4 = ? 1,4 0,16 1 1,4 1 - 1,4 = -0,4 0,16 2 - 1,4 = 0,6 2 1,4 2 - 1,4 = 0,6 2 1,4 0,36 1 1,4 1 - 1,4 = -0,4 0,16 Soma = Variância:  $S^2 = \frac{?}{5} = \frac{?}{5}$ Desvio padrão: S =  $\sqrt{?}$  = ? Com mais de 14 anos de idade (mil pessoas) Média aritmética = 2 + 12 + 26 + 16 + 7 = 63 = 12,6 5 5 Média Desvios: diferença do valor pela média Quadrado dos desvios Total (mil pessoas) x<sub>i</sub> (valores)  $\hat{X}$  (média)  $(x_i - \hat{X})$  (valor - média)  $(x_i - \bar{X})^2$ 2 2 - 12,6 = -10,6 12,6 12 12,6 12 - 12,6 = -0,6 0,36 26 - 12,6 = ? 12,6 179,56 26 16 12,6 16 - 12,6 = 3,4 11,56 7 12,6 7 - 12,6 = -5,6 Soma = 335.2 Variância: S<sup>2</sup> = 335,2 = 5 Desvio padrão: S =  $\sqrt{2}$  = ?

![](_page_44_Picture_0.jpeg)

Os conteúdos para o botão Variância e Desvio Padrão são respectivamente:

Variância - S<sup>2</sup>  
Exemplo: Calcular a variância dos valores: 3, 5 e 7.  
<sup>1º</sup> Média Aritmética: 
$$\frac{3+5+7}{3} = \frac{15}{3} = 5$$
  
<sup>2º</sup> Variância:  
Variância= (valor1 - média)<sup>2</sup>+(valor2 - média)<sup>2</sup>+(valor3 - média)<sup>2</sup>  
(Número de valores)  
 $Var = \frac{(3-5)^2 + (5-5)^2 + (7-5)^2}{3}$   
 $Var = \frac{(-2)^2 + (0)^2 + (2)^2}{3}$   
 $Var = \frac{4+0+4}{3} = \frac{8}{3}$   
 $Var = 2,7$   
Votar

e

![](_page_44_Figure_4.jpeg)

No saiba mais consta:

![](_page_45_Picture_0.jpeg)

![](_page_45_Picture_1.jpeg)

![](_page_45_Picture_2.jpeg)

## Desvio Padrão Amostral

Quando nosso interesse não se restringe à descrição dos dados, mas, partindo da amostra, visamos tirar inferências válidas para a respectiva população. Convém efetuar uma modificação, que consiste em usar o divisor n – 1 em lugar de n. A fórmula ficará então:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

1. Se os dados 18, 66, 383, 419 e 29 representassem uma amostra o desvio padrão amostral seria:

$$S = \sqrt{\frac{160.326}{5-1}} = \sqrt{\frac{160.326}{4}} = \sqrt{40.081,5} = 200,20$$

Quando os dados estão agrupados, temos a presença de frequências (fi) e a fórmula do desvio padrão ficará:

$$S = \sqrt{\frac{\sum [(x_i - \bar{X})^2 \times fi]}{\sum fi}} \quad \text{ou,}$$

quando se trata de uma amostra:

$$S = \sqrt{\frac{\sum [(X_i - \bar{X})^2 \times fi]}{\sum fi - 1}}$$

Ex: Calcule o desvio padrão populacional da tabela abaixo:

\_

$x_{\mathbf{i}}$ (Dados população)	∫i (Frequência)	$(x_i - f_i)$	$ar{X}$ (Média)	$(x_i - \bar{X})$	$(x_i - \bar{X})^2$	$(x_i - \bar{X})^2 * f_i$
0	2	0	2,1	-2,1	4,41	8,82
1	6	6	2,1	-1,1	1,21	7,26
2	12	24	2,1	-0,1	0,01	0,12
3	72	21	2,1	0,9	0,81	5,67
4	3	12	2,1	1,9	3,61	10,83
Total	30	63				32,70

$$S = \sqrt{\frac{\sum ((xi - x)^2 * fi)}{\sum fi}} = \sqrt{\frac{32,70}{30}} = \sqrt{1,09} = 1,044$$

Se considerarmos os dados como sendo de uma amostra o desvio padrão seria:

$$S = \sqrt{\frac{\sum |(Xi - \bar{X})^2 * fi|}{\sum fi - 1}} = \sqrt{\frac{32,70}{30 - 1}} = \sqrt{\frac{32,70}{29}} = \sqrt{1,127} = 1,062$$

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Obs: Nas tabelas de frequências com intervalos de classe a fórmula a ser utilizada é a mesma do exemplo anterior.

![](_page_46_Picture_0.jpeg)

![](_page_46_Picture_1.jpeg)

![](_page_46_Picture_2.jpeg)

![](_page_46_Picture_3.jpeg)

![](_page_46_Picture_4.jpeg)

Na tela seguinte aparece:

Exemplo apresentado.

## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Nordeste Sudeste

Sul

Centro-Oeste

Variância (S<sup>2</sup>)

Desvio Padrão (S)

![](_page_47_Picture_1.jpeg)

![](_page_47_Picture_2.jpeg)

66

383

419

29

32.065,2

V 32.065,2<sup>= 179,07</sup>

![](_page_47_Picture_3.jpeg)

ibelas utilizadas para (	estudar variância e desvio padrão
Grandes Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de papel e/ou papelão
Brasil	080
Norte	20
Nordeste	73
Sudeste	403
Sul	453
Centro-Oeste	31
Variância (S²)	36.445,6
Desvio Padrão (S)	$\sqrt{36.445,6}^{= 190,91}$
Grandes Regiões	Municípios com serviço de coleta seletiva de metal
Brasil	915
Norte	18

Ex: Tomemos os resultados dos municípios com serviço de coleta seletiva de papel e de metal, apresentados nas tabelas acima:

Discriminação	Média	Desvio Padrão
Papel	196	190,91
Metal	183	179,07

Qual dos materiais (Papel ou Metal) possui maior homogeneidade ?

Teremos que calcular o **CVP** (Coeficiente de Variação de Pearson) do **Papel** e do **Metal**. O **resultado menor** será o de **maior homogenidade** (menor dispersão ou variabilidade).

CVP papel = 
$$\frac{s}{\bar{X}} \times 100 = \frac{190,91}{196} \times 100 = 0,974 \times 100 = 97,4\%$$
  
CVP metal =  $\frac{s}{\bar{X}} \times 100 = \frac{179,07}{183} \times 100 = 0,979 \times 100 = 97,9\%$   
O papel apresenta menor grau de dispersão que o metal.

![](_page_48_Figure_0.jpeg)

Resultados

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 = \frac{8.6}{14} \times 100 = 0.61 \times 100 = 61 \%$$

No botão ajuda aparece o seguinte:

![](_page_49_Picture_0.jpeg)

![](_page_49_Picture_1.jpeg)

![](_page_49_Picture_2.jpeg)

![](_page_49_Picture_3.jpeg)

![](_page_49_Figure_4.jpeg)

Resposta:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 = \frac{190,16}{195,4} \times 100 = 0,97 \times 100 = 97 \%$$

![](_page_50_Picture_0.jpeg)

![](_page_50_Picture_1.jpeg)

![](_page_50_Picture_2.jpeg)

![](_page_50_Picture_3.jpeg)

![](_page_50_Picture_4.jpeg)

![](_page_51_Picture_0.jpeg)

![](_page_51_Picture_1.jpeg)

![](_page_51_Picture_2.jpeg)

![](_page_51_Picture_3.jpeg)

DESVIO PADRÃO APLICADO AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS	
Você pode realizar os testes que quiser. Preencha os valores conforme quiser para que a Média, Mediana, Desvio Padrão e Variância sejam preenchidas automaticamente.	0
Nº Linha(s): Criar tabelat	
<b>O</b>	$\diamond$

Ver o ajuda para saber como utilizar o aplicativo que calcula automaticamente os valores de média, mediana, variância, desvio, padrão e coeficiente de variação quando todos os elementos da população são utilizados( não é para amostragem).

![](_page_52_Picture_0.jpeg)

![](_page_52_Picture_1.jpeg)

![](_page_52_Picture_2.jpeg)

![](_page_52_Figure_3.jpeg)

![](_page_52_Picture_4.jpeg)