

.Problema para ajudar na escola: Um gráfico transformado em três



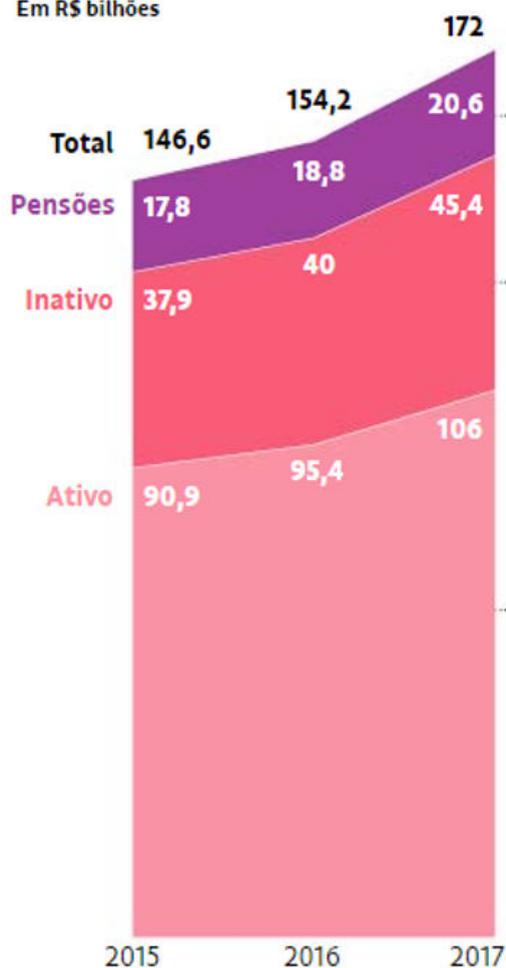
Problema

(A partir do 8º ano do E. F.)

O gráfico abaixo é parte de uma reportagem sobre a folha de pagamento do funcionalismo federal, publicada no jornal **Folha de São Paulo**, em 16/11/18.

Remuneração dos servidores federais cresce ano a ano

Em R\$ bilhões



Utilize os dados sobre a remuneração dos servidores federais mostrados no gráfico acima e construa três gráficos de setores mostrando, por ano, as remunerações das categorias.

Solução

(1) Ano de 2015

Os dados relativos às remunerações das três categorias de servidores federais no ano de 2015 são os mostrados na tabela a seguir e totalizam R\$ 146,6 bilhões.

Ativos	Inativos	Pensões
R\$ 90,9 bilhões	R\$ 37,9 bilhões	R\$ 17,8 bilhões

Tabela 1

Para construir o gráfico de setores ("gráfico de pizza") correspondente aos dados de 2015, devemos encontrar uma relação diretamente proporcional entre eles e as áreas de cada setor circular (as fatias da pizza) a eles correspondentes.

Vamos então determinar as medidas dos ângulos que definirão cada setor circular. Para isso, levaremos em conta que a área completa da região circular do gráfico de setores (que equivale ao total pago) corresponde a um ângulo total de 360° . Dessa forma, criaremos a seguinte relação: 146,6 bilhões de reais está para 360° . Com base nessa relação, determinaremos as respectivas medidas dos ângulos, resolvendo regrinhas de três simples.

$$\begin{array}{l} \text{Ativos} \\ 146,6 \text{ ————— } 360^\circ \\ 90,9 \text{ ————— } x_a^\circ \end{array}$$

Dessa forma, obtemos que
 $90,9 \times 360 = 146,6 x_a$,
donde:

$$x_a = \frac{32724}{146,6} \approx 223,2.$$

$$\begin{array}{l} \text{Inativos} \\ 146,6 \text{ ————— } 360^\circ \\ 37,9 \text{ ————— } x_i^\circ \end{array}$$

Dessa forma, obtemos que
 $37,9 \times 360 = 146,6 x_i$,
donde:

$$x_i = \frac{13644}{146,6} \approx 93,1.$$

$$\begin{array}{l} \text{Pensões} \\ 146,6 \text{ ————— } 360^\circ \\ 17,8 \text{ ————— } x_p^\circ \end{array}$$

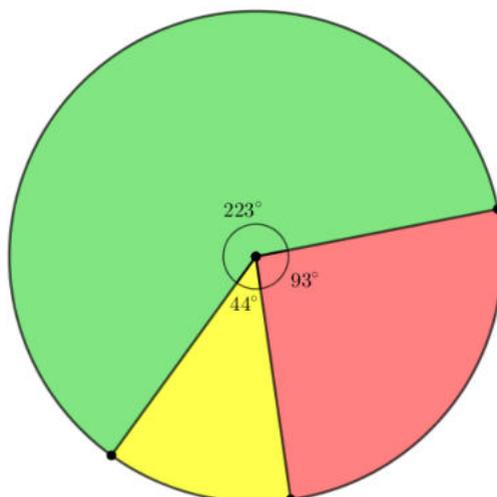
Dessa forma, obtemos que
 $17,8 \times 360 = 146,6 x_p$,
donde:

$$x_p = \frac{6408}{146,6} \approx 43,7.$$

Assim, no gráfico que iremos traçar,

- o setor circular que corresponderá ao gasto com servidores ativos é definido por um ângulo de 223° , aproximadamente;
- o setor circular que corresponderá ao gasto com servidores inativos é definido por um ângulo de 93° , aproximadamente;
- o setor circular que corresponderá ao gasto com pensões é definido por um ângulo de 44° , aproximadamente.

As medidas em graus foram aproximadas por números inteiros, para facilitar a construção dos ângulos.



Nesse tipo gráfico, não é usual a exibição das medidas dos ângulos utilizados na construção dos setores. O que identifica cada setor são os números percentuais correspondentes aos valores parciais que definem cada um. Vamos então calcular as porcentagens relativas a cada número da **Tabela 1**. Para isso, utilizaremos o valor de 146,6 bilhões de reais como o todo (100%) e calcularemos o percentual correspondente aos três valores da tabela por meio de regrinhas de três simples.

Ativos		
146,6	—————	100%
90,9	—————	$y_a\%$

Dessa forma, obtemos que
 $100 \times 90,9 = 146,6 y_a$,
 donde:
 $y_a = \frac{9090}{146,6} \approx 62$.

Inativos		
146,6	—————	100%
37,9	—————	$y_i\%$

Dessa forma, obtemos que
 $100 \times 37,9 = 146,6 y_i$,
 donde:
 $y_i = \frac{3790}{146,6} \approx 25,9$.

Pensões		
146,6	—————	100%
17,8	—————	$y_p\%$

Dessa forma, obtemos que
 $100 \times 17,8 = 146,6 y_p$,
 donde:
 $y_p = \frac{1780}{146,6} \approx 12,1$.

Assim, do total pago aos servidores federais em 2015, aproximadamente

- 62% foi gasto com servidores ativos; 25,9% foi gasto com servidores inativos; 12,1% foi gasto com pensões.

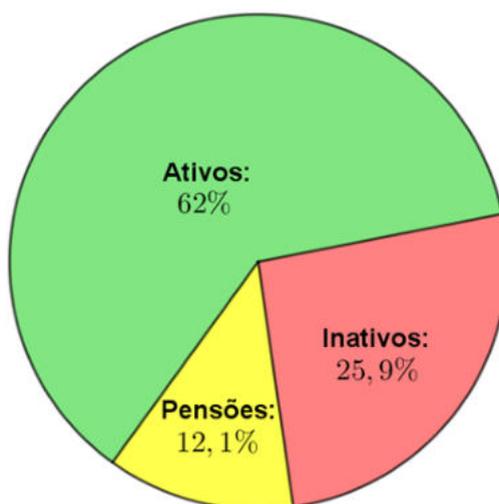


Gráfico de setores relativo ao ano de 2015

(2) Ano de 2016

As justificativas deste item são as mesmas apresentadas no **item (1)**; assim, aqui, apresentaremos apenas os cálculos.

Os dados relativos às remunerações das três categorias de servidores federais no ano de 2016 são os mostrados na tabela abaixo e totalizam R\$ 154,2 bilhões.

Ativos	Inativos	Pensões
R\$ 95,4 bilhões	R\$ 40 bilhões	R\$ 18,8 bilhões

Tabela 2

Para construir o gráfico de setores ("gráfico de pizza") correspondente aos dados de 2016, vamos inicialmente determinar as medidas dos ângulos que irão definir cada setor circular. Para tal, consideraremos que a área completa da região circular do gráfico de setores corresponde a um ângulo total de 360° . Dessa forma, criaremos a seguinte relação: 154,2 bilhões de reais está para 360° . Vejam as respectivas regras de três simples.

Ativos		
154,2	—————	360°
95,4	—————	x_a°

Inativos		
154,2	—————	360°
40	—————	x_i°

Pensões		
154,2	—————	360°
18,8	—————	x_p°

Dessa forma, obtemos que
 $95,4 \times 360 = 154,2 x_a$,
 donde:

$$x_a = \frac{34344}{154,2} \approx 222,7.$$

Dessa forma, obtemos que
 $40 \times 360 = 154,2 x_i$,
 donde:

$$x_i = \frac{144000}{154,2} \approx 93,4.$$

Dessa forma, obtemos que
 $18,8 \times 360 = 154,2 x_p$,
 donde:

$$x_p = \frac{6768}{154,2} \approx 43,9.$$

Assim, no gráfico que iremos traçar,

- o setor circular que corresponderá ao gasto com servidores ativos é definido por um ângulo de 223° , aproximadamente;
- o setor circular que corresponderá ao gasto com servidores inativos é definido por um ângulo de 93° , aproximadamente;
- o setor circular que corresponderá ao gasto com pensões é definido por um ângulo de 44° , aproximadamente.

Ao aproximarmos as medidas como no **item (1)**, percebemos que, embora o total pago aos servidores em 2016 tenha aumentado de 146,6 para 154,2 bilhões de reais, a distribuição do valor pago entre as três categorias permaneceu praticamente a mesma.

Dessa forma, o gráfico de setores relativo ao ano de 2016 com a indicação percentual é o mesmo de 2015.

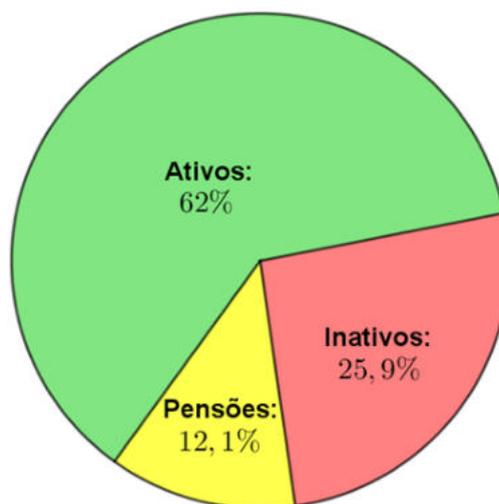


Gráfico de setores relativo ao ano de 2016

(3) Ano de 2017

Também neste item, as justificativas são as mesmas apresentadas no **item (1)**. Mais uma vez, apresentaremos apenas os cálculos.

Inicialmente, apresentamos os dados relativos às remunerações das três categorias de servidores federais no ano de 2017, e que totalizam R\$ 172 bilhões, na tabela abaixo.

Ativos	Inativos	Pensões
R\$ 106 bilhões	R\$ 45,4 bilhões	R\$ 20,6 bilhões

Tabela 3

A construção do gráfico de setores correspondente aos dados de 2017 também será iniciada com a determinação das medidas dos ângulos que irão definir cada um dos três setores circulares. Mais uma vez, consideraremos que a área do círculo que definirá o gráfico de setores corresponde a um ângulo total de 360° . Aqui, trabalharemos com a seguinte relação: 172 bilhões de reais está para 360° . Vejam as respectivas regras de três simples.

Ativos			
172	—————	360°	
106	—————	x_a°	

Inativos			
172	—————	360°	
45,4	—————	x_i°	

Pensões			
172	—————	360°	
20,6	—————	x_p°	

Dessa forma, obtemos que
 $106 \times 360 = 172 x_a$,
 donde:

$$x_a = \frac{38160}{172} \approx 221,9.$$

Dessa forma, obtemos que
 $45,4 \times 360 = 172 x_i$,
 donde:

$$x_i = \frac{16344}{172} \approx 95.$$

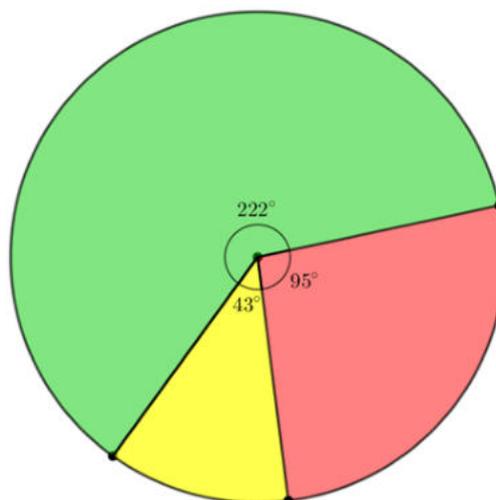
Dessa forma, obtemos que
 $20,6 \times 360 = 172 x_p$,
 donde:

$$x_p = \frac{7416}{172} \approx 43,1.$$

Assim, neste último gráfico,

- o setor circular que corresponderá ao gasto com servidores ativos é definido por um ângulo de 222° , aproximadamente;
- o setor circular que corresponderá ao gasto com servidores inativos é definido por um ângulo de 95° , aproximadamente;
- o setor circular que corresponderá ao gasto com pensões é definido por um ângulo de 43° , aproximadamente.

Novamente aproximamos as medidas em graus dos ângulos, para facilitar a construção.



Vamos calcular agora as porcentagens relativas aos números da **Tabela 3**. Utilizaremos o valor de 172 bilhões de reais como 100% e calcularemos o percentual correspondente aos três valores da tabela por meio de regras de três simples.

Ativos		
172	—————	100%
106	—————	$y_a\%$

Dessa forma, obtemos que
 $100 \times 106 = 172 y_a$,
 donde:

$$y_a = \frac{10600}{172} \approx 61,6.$$

Inativos		
172	—————	100%
45,4	—————	$y_i\%$

Dessa forma, obtemos que
 $100 \times 45,4 = 172 y_i$,
 donde:

$$y_i = \frac{4540}{172} \approx 26,4.$$

Pensões		
172	—————	100%
20,6	—————	$y_p\%$

Dessa forma, obtemos que
 $100 \times 20,6 = 172 y_p$,
 donde:

$$y_p = \frac{2060}{172} \approx 12.$$

Assim, do total pago aos servidores federais em 2017, aproximadamente

- $61,6\%$ foi gasto com servidores ativos; $26,4\%$ foi gasto com servidores inativos; 12% foi gasto com pensões.

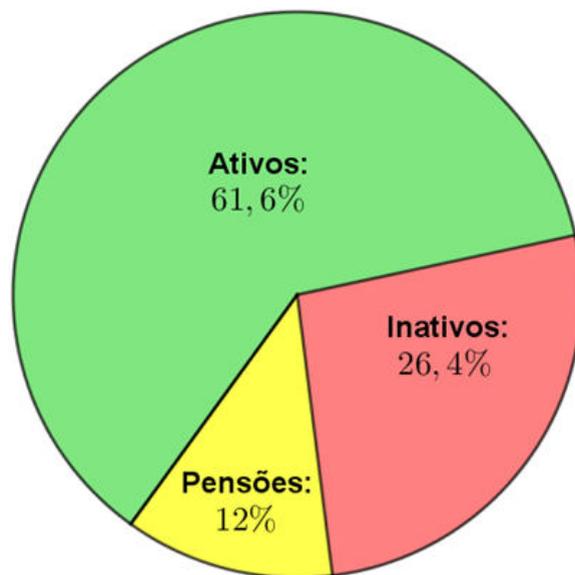


Gráfico de setores relativo ao ano de 2017

Solução elaborada pelos **Moderadores do Blog.**

Feito com ♥ por Temas Graphene.



Apoio



Realização

