

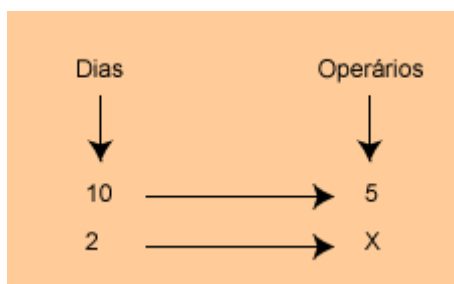
Proporcionalidade

Algumas proporções (relação entre grandezas) merecem atenção especial na hora de sua resolução. Não basta aplicar a regra de três simples, já que se trata de proporções de grandezas inversamente proporcionais: enquanto uma grandeza cresce a outra diminui.

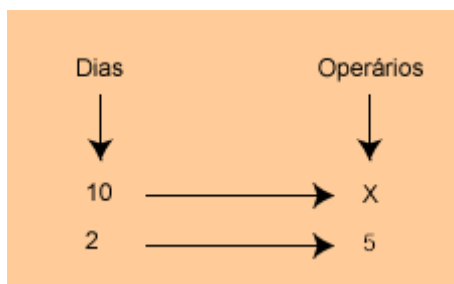
Se 5 operários levantam um muro em 10 dias, quantos operários serão necessários para levantar o mesmo muro em 2 dias?

Note que as grandezas são inversamente proporcionais, pois, quanto mais operários são contratados, menor o tempo necessário para o trabalho. Como equacioná-las?

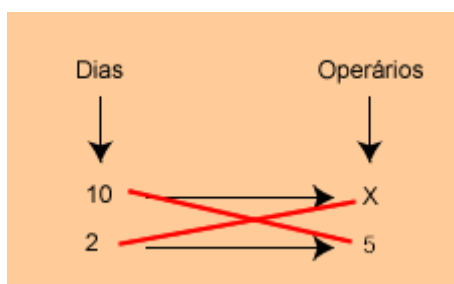
1ª regra: colocar as grandezas iguais na mesma coluna:



2ª regra: como as grandezas são inversamente proporcionais, deve-se inverter uma das colunas:



3ª regra multiplicar em cruz:



Logo:

$$2 \cdot X = 5 \cdot 10$$

$$X = \frac{50}{2} = 25$$

Será necessário aumentar de 5 para 25 o número de operários a fim de diminuir o tempo de 10 para 2

dias.

A **proporcionalidade**, para a matemática, a química e a física, é a mais simples e comum relação entre grandezas. A proporcionalidade direta é um conceito matemático amplamente difundido na população leiga pois é bastante útil e de fácil resolução através da "regra de três". Quando existe proporcionalidade direta, a razão (divisão) entre os correspondentes valores das duas grandezas relacionadas é uma constante, e a esta constante dá-se o nome de constante de proporcionalidade.

Definimos por grandeza tudo aquilo que pode ser contado e medido, como o tempo, a velocidade, comprimento, preço, idade, temperatura entre outros. As grandezas são classificadas em: diretamente proporcionais e inversamente proporcionais.

Grandezas Diretamente Proporcionais

São aquelas grandezas onde a variação de uma provoca a variação da outra numa mesma razão. Se uma dobra a outra dobra, se uma triplica a outra triplica, se uma é dividida em duas partes iguais a outra também é dividida à metade.

Exemplo 1

Se três cadernos custam R\$ 8,00, o preço de seis cadernos custará R\$ 16,00. Observe que se dobramos o número de cadernos também dobramos o valor dos cadernos. Confira pela tabela:

	Cadernos	R\$	
$\times 2$	3	8,00	$\times 2$
	6	16,00	
$\times 2$	12	32,00	$\times 2$
	24	64,00	

Exemplo 2

Para percorrer 300 km, um carro gastou 30 litros de combustível. Nas mesmas condições, quantos quilômetros o carro percorrerá com 60 litros? E com 120 litros?

	Litros	Km	
$\times 2$	30	300	$\times 2$
	60	600	
$\times 2$	120	1200	$\times 2$
	

Grandezas Inversamente Proporcionais

Uma grandeza é inversamente proporcional quando operações inversas são utilizadas nas grandezas. Por exemplo, se dobramos uma das grandezas temos que dividir a outra por dois, se triplicamos uma delas devemos dividir a outra por três e assim sucessivamente. A velocidade e o tempo são considerados grandezas inversas, pois aumentarmos a velocidade, o tempo é reduzido, e se diminuirmos a velocidade, o tempo aumenta.

Exemplo 3

Para encher um tanque são necessárias 30 vasilhas de 6 litros cada uma. Se forem usadas vasilhas de 3 litros cada, quantas serão necessárias?

Vasilhas	Litros
30	6
60	3

$\times 2$ $\div 2$

Utilizaremos 60 vasilhas, pois se a capacidade da vasilha diminui, o número de vasilhas aumenta no intuito de encher o tanque.

As duas grandezas são muito utilizadas em situações de comparação, isto é comum no cotidiano. A utilização da regra de três nos casos envolvendo proporcionalidade direta e inversa é de extrema importância para a obtenção dos resultados.

Na matemática, a proporcionalidade é a conformidade ou proporção (igualdade de duas razões) de uma parte com o todo ou de elementos relacionados entre si, ou mais formalmente, é o resultado da relação entre magnitudes mensuráveis.

No entanto, como conceito matemático que é, destaca-se de tantos outros por ser um dos mais utilizados, ou seja, quase todo mundo conhece sua capacidade e o utiliza em sua vida cotidiana.

... Assim, o símbolo matemático que por convenção é utilizado para indicar valores proporcionais é: \propto .

Uma proporção é formada por A, B, C e D, no entanto, se a razão entre A e B é a mesma que entre C e D, uma proporção é formada por duas razões iguais $A:B = C:D$; onde A, B, C e D são diferentes de 0 e será lido da seguinte maneira: A é igual a B como C é igual a D.

Vale ressaltar que quando uma razão iguala a outra, de fato, existe proporcionalidade, ou seja, que para ter uma relação proporcional necessitamos dispor de duas razões que sejam equivalentes.

Existem dois tipos de proporcionalidade, uma inversa e outra direta, embora ambas sirvam para resolver os problemas por onde se conhece uma razão e somente um dado da segunda.

Então, duas magnitudes são diretamente proporcionais quando se produz o aumento de uma delas, em dobro, triplo ou quádruplo, as quantidades que correspondem à outra também aumentam nas mesmas quantidades, ou seja, em dobro, triplo e quádruplo.

E ao contrário, duas magnitudes são inversamente proporcionais quando, ao aumentar uma, diminui a outra na mesma proporção.

Grandezas Diretamente Proporcionais

As grandezas diretamente proporcionais são aquelas em que a variação de uma provoca diretamente a variação da outra na mesma razão. Por exemplo, se uma delas dobra, a outra também dobrará, se uma delas é dividida em duas partes iguais, a outra também será.

Por exemplo: Júlia precisa comprar seis cadernos, e em promoção encontrou um pacote em que três cadernos são vendidos a R\$ 8,00. Quanto custarão os seis cadernos considerando-se essa promoção? A resposta correta é R\$ 16,00, pois dobramos o número de cadernos e consequentemente dobraremos o valor cobrado por eles.

Grandezas Inversamente Proporcionais

As grandezas inversamente proporcionais, por sua vez, envolvem operações inversas. Por exemplo, quando dobrarmos uma das grandezas, a outra deverá ser dividida por dois, e se triplicarmos uma das grandezas, a outra deverá ser dividida por três. Dentre essas grandezas, estão a velocidade e o tempo: se aumentarmos a velocidade, o tempo é reduzido, e quando diminuirmos a velocidade, o tempo aumenta. Confira um exemplo abaixo:

Para enchermos um tanque de água, precisamos de 30 vasilhas de 6 litros cada. Se formos usar, ao invés das vasilhas de 6 litros, vasilhas de 3 litros, quantas precisaremos? A resposta correta é 60, já que reduzimos a capacidade das vasilhas pela metade.

K representa a constante de proporcionalidade inversa, ou seja, diferente de 0. Quando temos duas grandezas, x e y, inversamente proporcionais, temos que $x \cdot y = k$. Se k for positiva quando uma das grandezas aumenta um número determinado de vezes, a outra diminuirá o mesmo número de vezes.

Resolução De Proporcionalidade

A proporcionalidade pode ser resolvida, de uma forma geral, utilizando-se da regra de 3, quando é diretamente proporcional. Por exemplo, se cada lápis custa 2,00 e precisamos comprar 20 lápis, qual será o valor pago?

1 lápis – R\$ 2,00

20 lápis – R\$ x

Depois de montada a regra de 3, basta multiplicar cruzado:

X = R\$ 40,00

O princípio da proporcionalidade (que em inúmeras oportunidades é tratado como princípio contido no âmbito da razoabilidade) tem por finalidade precípua equilibrar os direitos individuais com os anseios da sociedade.

Esse princípio, largamente adotado pela jurisprudência alemã do pós-guerra, preceitua que nenhuma garantia constitucional goza de valor supremo e absoluto, de modo a aniquilar outra garantia de valor e grau equivalente.ⁱ

Na seara administrativa, segundo o mestre Dirley da Cunha Júnior, a proporcionalidade “é um importante princípio constitucional que limita a atuação e a discricionariedade dos poderes públicos e, em especial, veda que a Administração Pública aja com excesso ou valendo-se de atos inúteis, desvantajosos, desarrazoados e desproporcionais”.ⁱⁱ

Complementando, a professora Fernanda Marinela assevera que embora referido princípio não esteja expresso no texto constitucional, alguns dispositivos podem ser utilizados como paradigmas para o seu reconhecimento, como, por exemplo, o artigo 37 combinado com o artigo 5º, inciso II e o artigo 84, inciso IV, todas da Magna Cartaⁱⁱⁱ.

Sendo assim, realizado um breve escorço introdutório, urge salientar que o presente artigo tem como escopo traçar alguns aspectos sobre referido princípio, não sendo, de modo algum, o propósito deste estudo esgotar o assunto, mas sim trazer à baila algumas definições doutrinárias e ponderações relevantes.

Terminologia, subprincípios e outros aspectos relevantes Mesmo se tratando de princípio de origem germânica, Grinover, Fernandes e Gomes Filho salientam e recordam que a proporcionalidade sempre se baseou na construção jurisprudencial da razoabilidade (reasonableness), tão significativa e importante nas manifestações da Suprema Corte Americana^{iv}.

Talvez por conta desta proximidade, inúmeras são as oportunidades onde jurisprudência e doutrina utilizam os princípios da proporcionalidade e da razoabilidade como sinônimos, sem tecer qualquer distinção.

Acerca desta temática, em brilhante consideração, a professora Maria Rosynete Oliveira Lima assevera que “razoabilidade e proporcionalidade podem até ser magnitudes diversas, entretanto, cremos que o princípio da proporcionalidade carrega em si a noção de razoabilidade, em uma relação inextrincável, e que não pode ser dissolvida, justificando, assim, a intercambialidade dos termos proporcionalidade e razoabilidade no ordenamento brasileiro”.^v

Destarte, muito embora essa falta de diferenciação terminológica possa ocasionar prejuízos aos mais ciosos de uma rigidez acadêmica, é mister notar-se que, em todas as oportunidades em que se tem feito alusão aos mencionados princípios, esta tem estado em consonância com seus objetivos e

conteúdo, que sempre se mostram atrelados, de uma forma ou de outra, à proteção dos direitos do cidadão em face de eventual arbítrio do Poder do Estado.

É nesse sentido que o mestre Bonavides expõe que “em nosso ordenamento constitucional não deve a proporcionalidade permanecer encoberta. Em se tratando de princípio vivo, elástico, prestante, protege ele o cidadão contra os excessos do Estado e serve de escudo à defesa dos direitos e liberdades constitucionais. De tal sorte que urge, quanto antes, extraí-lo da doutrina, da reflexão, dos próprios fundamentos da Constituição, em ordem a introduzi-lo, com todo o vigor, no uso jurisprudencial”.^{vi}

Desta forma, fugindo dessa questão atinente à diferenciação dos mencionados princípios, conforme bem ensina Reich, apud Ferreira Filho^{vii}, na Corte Constitucional alemã, a teoria da proporcionalidade prega a ponderação da atuação estatal, visando aquilatar os objetivos do legislador em razão dos interesses da sociedade e os meios utilizados para isso.

Além do mais, no que diz respeito ao conteúdo, importante é analisar-se que a construção da doutrina alemã, devido a sua clareza e densidade de pensamentos, versa, acima de tudo, sobre a adequação necessária entre o fim de uma norma e os meios que ela designa, para atingi-lo; ou, ainda, entre a norma elaborada e o uso que dela foi feito pelo Poder Executivo. Devido a toda essa complexidade, o princípio ora em voga terminou por ser dividido em três subprincípios (ou requisitos), como consequência dos avanços doutrinários nessa área, quais foram: a adequação (ou utilidade), a necessidade (ou exigibilidade) e, por último, a proporcionalidade em sentido estrito.

O primeiro subprincípio traz uma regra de compatibilidade entre o fim pretendido pela Administração Pública e os meios por ela utilizados para atingir seus objetivos. Na verdade, fere até o bom senso imaginar que a Administração Pública possa utilizar meios ou tomar decisões que se mostrem completamente inúteis a ponto de sequer alcançar os fins para os quais se destinam.

Por sua vez, o subprincípio da necessidade (ou exigibilidade) versa sobre a escolha de medida restritiva de direitos indispensável à preservação do próprio direito por ela restringido ou a outro em igual ou superior patamar de importância.

Conforme expõe o mestre Dirley da Cunha Júnior, por meio deste subprincípio “impõe-se que a administração pública adote, entre os atos e meios adequados, aquele ou aqueles que menos sacrifícios ou limitações causem aos direitos dos administrados”.^{viii}

Por último, o subprincípio da proporcionalidade em sentido estrito, traz um real sistema de valoração, na medida em que, ao se garantir um direito, muitas vezes é preciso restringir-se outro. Em suma, por meio deste subprincípio, impõe-se que a medida adotada traga vantagens que superem quaisquer desvantagens.

Outro fato que merece destaque é que em 1999, por meio da Lei 9.784^{ix} (que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal), a proporcionalidade foi tratada expressamente a nível infraconstitucional, o que só reforça sua importância e indistinta utilização como marco principiológico na atuação da Administração Pública.

Destarte, além de sua previsão como princípio a ser obedecido pela Administração Pública na consecução de seus atos convém destacar que o inciso VI, do parágrafo único do artigo 2º da referida lei destacou que “nos processos administrativos serão observados, entre outros, os critérios de adequação entre meios e fins, vedada a imposição de obrigações, restrições e sanções em medida superior àquelas estritamente necessárias ao atendimento do interesse público”.

Sendo assim, ressoa nítida a importância do referido princípio nos dias atuais visando amparar à proteção dos direitos do cidadão em face de eventual arbítrio do Poder do Estado, merecendo destaque à previsão infraconstitucional expressa e a interpretação evolutiva e ampliativa que vem sendo dada por nossos pretórios.^x
