

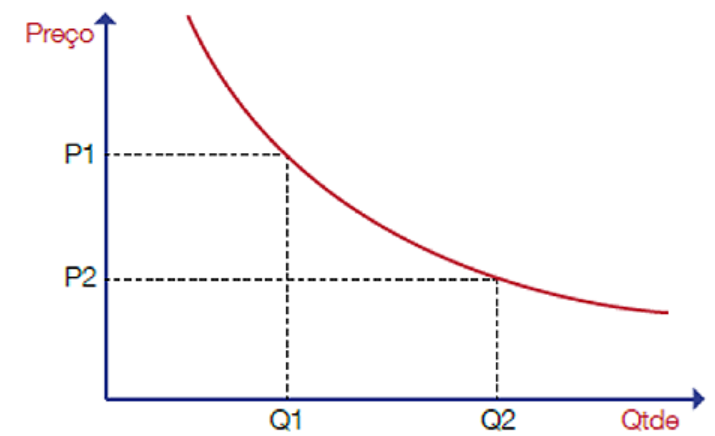
# Elasticidade de Preço

Para melhor entendermos a elasticidade de preços é necessário entender melhor a relação entre preço e demanda

## Relação Entre Preço E Demanda

São a oferta e a demanda juntas que fazem funcionar a economia, sendo uma das principais forças que afetam o comportamento do mercado. Em geral, a demanda por um produto ou serviço diminui à medida que o preço aumenta e aumenta à medida que o preço diminui. Isso significa que há uma relação inversa entre preço e demanda, conhecida como lei da demanda.

Essa relação pode ser expressa em termos de uma curva de demanda, que mostra a quantidade de um produto ou serviço que os consumidores estão dispostos a comprar a cada preço possível. A curva de demanda tem uma inclinação negativa, indicando que a quantidade demandada aumenta à medida que o preço diminui e diminui à medida que o preço aumenta.



Por outro lado, a relação entre preço e demanda também pode ser vista como uma função de demanda, que expressa a quantidade demandada em termos de preço e outros fatores que afetam a demanda, como a renda dos consumidores, os preços de bens substitutos e complementares e as preferências dos consumidores. A função de demanda é útil para prever como a demanda por um produto ou serviço mudará em resposta a mudanças nos preços ou outras variáveis.

## Função De Demanda

A função de demanda é uma equação matemática que expressa a relação entre a quantidade demandada de um produto ou serviço e os fatores que afetam essa demanda,

incluindo o preço, a renda dos consumidores, os preços de bens substitutos e complementares e as preferências dos consumidores.

A função de demanda pode ser escrita como  $Q = f(P, Y, P_s, P_c, T)$ , onde  $Q$  é a quantidade demandada,  $P$  é o preço do produto,  $Y$  é a renda dos consumidores,  $P_s$  é o preço de bens substitutos,  $P_c$  é o preço de bens complementares e  $T$  são as preferências dos consumidores e outros fatores que podem afetar a demanda.

A partir da função de demanda, é possível determinar como a quantidade demandada mudará em resposta a mudanças nos preços e em outras variáveis. Por exemplo, se o preço do produto aumentar, a quantidade demandada geralmente diminuirá. Da mesma forma, se a renda dos consumidores aumentar, a quantidade demandada do produto provavelmente também aumentará.

A função de demanda é uma ferramenta importante para as empresas, pois permite que elas prevejam como a demanda por seus produtos mudará em resposta a mudanças nos preços ou em outras variáveis. Com essa informação, as empresas podem ajustar seus preços e estratégias de marketing para maximizar seus lucros e atender às necessidades dos consumidores.

## Elasticidade de Preço

A elasticidade de preço é uma medida que indica a sensibilidade da demanda de um produto em relação às mudanças no seu preço. Ela é calculada dividindo-se a variação percentual na quantidade demandada pelo produto pela variação percentual no preço do produto.

O conceito de elasticidade de preços visa medir se, por exemplo, o aumento de preços impacta significativamente ou não na demanda do produto. Esse impacto sobre a demanda pode ser classificado como elasticidade de preços elástica, inelástica e unitária. Ainda é possível termos valores negativos representando a elasticidade de preços.

### Elasticidade de Preço Elástica

A elasticidade de preço elástica é uma medida que indica que a demanda de um produto é muito sensível às mudanças no seu preço. Ela é calculada quando o valor da elasticidade é maior do que 1.

Quando a demanda é elástica, uma pequena variação no preço de um produto pode causar uma grande mudança na quantidade demandada. Por exemplo, se o preço de um produto aumentar em 10% e a quantidade demandada diminuir em mais de 60%, isso indica que a demanda é elástica.

Isso significa que os consumidores são muito sensíveis ao preço e que têm muitas opções de produtos substitutos no mercado. Eles podem facilmente encontrar produtos

semelhantes a preços mais baixos, o que os incentiva a mudar para esses produtos em vez de pagar um preço mais alto pelo produto original.

## Elasticidade de Preço Inelástica

A elasticidade de preço inelástica é uma medida que indica que a demanda de um produto é pouco sensível às mudanças no seu preço. Ela é calculada quando o valor da elasticidade é menor do que 1.

Quando a demanda é inelástica, uma mudança no preço de um produto resulta em uma mudança relativamente pequena na quantidade demandada. Por exemplo, se o preço de um produto aumentar em 10% e a quantidade demandada diminuir em menos de 1,5%, isso indica que a demanda é inelástica.

Isso significa que os consumidores não têm muitas opções de produtos substitutos no mercado ou não podem facilmente encontrar esses produtos. Eles podem estar dispostos a pagar um preço mais alto pelo produto original, mesmo que o preço aumente, porque não têm muitas alternativas disponíveis.

## Elasticidade de Preço Unitária

A elasticidade de preço unitária é uma medida que indica que a demanda de um produto é proporcional às mudanças no seu preço. Ela é calculada quando o valor da elasticidade é exatamente igual a 1.

Quando a demanda é unitária, uma mudança no preço de um produto resulta em uma mudança na quantidade demandada na mesma proporção. Por exemplo, se o preço de um produto aumentar em 10% e a quantidade demandada diminuir em exatamente 10%, isso indica que a demanda é unitária.

Isso significa que os consumidores são moderadamente sensíveis ao preço e têm algumas opções de produtos substitutos no mercado. Eles podem estar dispostos a mudar para produtos semelhantes se o preço do produto original aumentar significativamente, mas não vão mudar para esses produtos com facilidade.

## Elasticidade de Preços Negativa

A principal diferença entre elasticidade positiva e negativa é a sensibilidade da demanda às mudanças no preço do produto. A elasticidade positiva indica que a demanda é sensível às mudanças no preço, enquanto a elasticidade negativa indica que a demanda é menos sensível às mudanças no preço. Para aplicações técnicas, que é nosso caso, podemos ver o valor da elasticidade em módulo.

## Interpretação Empresarial da Elasticidade de Preços

Para as empresas, uma elasticidade de preço unitária significa que elas precisam encontrar um equilíbrio entre maximizar as receitas e manter a demanda dos consumidores. Elas podem aumentar ou diminuir os preços do produto, mas precisam estar cientes de que as mudanças no preço terão um impacto proporcional na quantidade demandada. Se elas aumentarem os preços muito rapidamente, podem perder vendas e receitas, enquanto se reduzirem os preços muito rapidamente, podem não obter um aumento significativo nas vendas.

E uma elasticidade de preço inelástica significa que elas têm mais flexibilidade ao definir os preços de seus produtos. Elas podem aumentar os preços sem afetar significativamente a quantidade demandada, o que pode levar a um aumento nas receitas e nos lucros. No entanto, elas também precisam estar cientes de que reduções de preços não necessariamente resultarão em um aumento na quantidade demandada.

Enquanto uma elasticidade de preço elástica significa que elas precisam ter cuidado ao aumentar os preços de seus produtos. Se elas aumentarem o preço, a quantidade demandada pode diminuir significativamente, o que pode levar a uma redução nas receitas e nos lucros. Por outro lado, se elas reduzirem o preço, a quantidade demandada pode aumentar significativamente, o que pode levar a um aumento nas receitas e nos lucros.

Enfim a elasticidade de preços negativa determina uma menor sensibilidade da demanda em função dos preços.

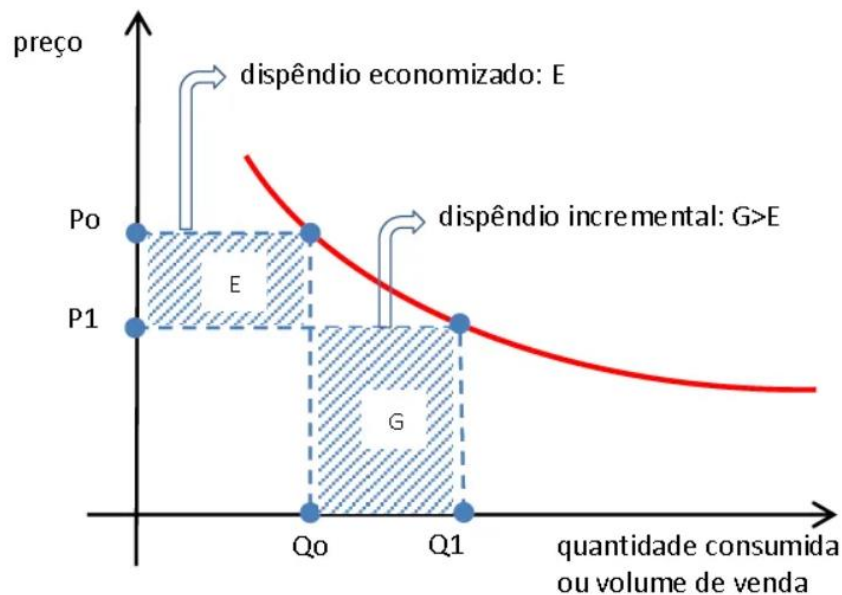
Portanto, é importante que as empresas entendam a elasticidade de preço de seus produtos para tomar decisões informadas sobre preços e estratégias de marketing e encontrar o equilíbrio certo para maximizar suas receitas e manter a demanda e fidelidade dos consumidores.

## Interpretação Matemática da Elasticidade de Preços

Resultado	Elasticidade de Preços
$e > 1$	Elástica
$e = 1$	Unitária
$e < 1$	Inelástica
$e < 0$	Menor sensibilidade

## Cálculo da elasticidade-preço da demanda

A elasticidade-preço da demanda é calculada por meio da variação percentual da quantidade demandada dividida pela variação percentual do preço:



Podemos expressar essa relação, a partir do gráfico, da seguinte forma:

$$e = \frac{\frac{Q_1 - Q_0}{Q_0}}{\frac{P_1 - P_0}{P_0}}$$

Resultando em:

$$e = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P}$$

- $e$  = elasticidade-preço
- $\Delta\%Q$  = Variação percentual da quantidade demandada
- $\Delta\%P$  = Variação percentual do preço

### Exemplo

Suponhamos que o aumento do preço da pipoca de micro-ondas em 15% cause uma queda de 30% na demanda. A elasticidade da demanda pode ser calculada:

$$e = \frac{30\%}{15\%} = 2$$

Sendo  $e$  igual a dois significa que a variação da quantidade demandada é duas vezes maior que a variação do preço.

## Método do ponto médio

Mas a elasticidade-preço da demanda entre os pontos A e B de uma curva de demanda é diferente da elasticidade-preço demanda entre os pontos B e A.

Exemplo

	Ponto A	Ponto B
Preço	R\$ 4,00	R\$ 6,00
Quantidade	100	60

1. Calculando a Elasticidade-preço de A para B:

- Preço sobre 50%
- Quantidade cai em 40%

$$e = \frac{40\%}{50\%} = 0,8$$

2. Calculando a Elasticidade-Preço de B para A:

- Preço cai 33,3%
- Quantidade aumentai em 66,6%

$$e = \frac{66,6\%}{33,3\%} = 2$$

As variações acima surgem da diferença das bases por meio das quais as porcentagens são calculadas. Com o objetivo de resolver esse problema foi desenvolvido o método do ponto médio. Baseia-se em dividir a variação de um valor pelo ponto médio dos níveis iniciais e finais.

Retomando o exemplo acima:

	Ponto A	Ponto B	Ponto médio
Preço	R\$ 4,00	R\$ 6,00	R\$ 5,00
Quantidade	100	60	80

Varição de preço A para B:

$$\Delta P = \frac{6 - 4}{5} * 100 = 40\%$$

$$\Delta Q = \frac{100 - 60}{80} * 100 = 50\%$$

$$e_{AB} = e_{BA} = \frac{50\%}{40\%} = 1,25$$

## Método Diferencial

Vamos definir a equação a partir da equação acima:

$$e = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P}$$

Onde:

$$\Delta\%Q = \frac{Q - Q_0}{Q_0}$$

$$\Delta\%P = \frac{P - P_0}{P_0}$$

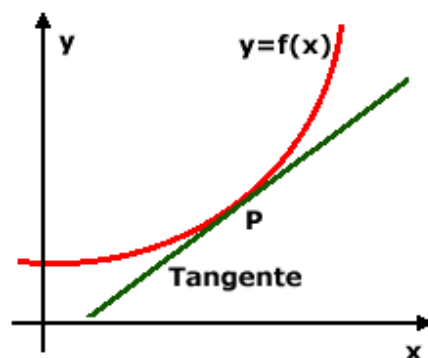
Então:

$$e = \frac{\frac{Q - Q_0}{Q_0}}{\frac{P - P_0}{P_0}} = \frac{Q - Q_0}{Q_0} \frac{P_0}{P - P_0} = \frac{Q - Q_0}{P - P_0} \frac{P_0}{Q_0} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \frac{P_0}{Q_0}$$

Se reduzirmos a razão  $\frac{\Delta Q}{\Delta P}$  para um ponto infinitesimal, podemos reescrever como  $\frac{dQ}{dP}$ , chamamos isso de derivada e vai ser interessante entendermos seu conceito pois, vai ser em cima desse conceito que vamos determinar a elasticidade dos produtos mais adiante no projeto.

## Derivada

A derivada de uma função descreve a taxa de variação instantânea da função em um certo ponto. Outra interpretação comum é que a derivada nos dá a inclinação da reta tangente ao gráfico da função em um ponto.



Por tanto podemos reduzir o conceito da derivada a uma reta, faremos isso, pois será especialmente útil para nós mais adiante, pois usaremos algoritmos de machine learning para determinarmos a elasticidade e o algoritmo que nos retorna uma reta é a regressão linear, onde o coeficiente angular da reta será o determinante da elasticidade.

$$e = \frac{dQ}{dP} \frac{P_0}{Q_0}$$

Enfim usando o coeficiente angular da reta determinada pela regressão linear e multiplicando esse valor pela razão entre o preço e demanda atual do bem, conseguimos determinar qual a elasticidade desse produto.

## Interpretação do Resultado Matemático da Elasticidade de Preços

Agora que sabemos como calcular o valor da elasticidade dos preços, precisamos entender como usar esse valor. É bem simples basicamente determinaremos o quanto queremos variar, percentualmente, o valor do nosso produto e multiplicamos pelo valor de elasticidade obtido, lembrando que podemos adotar o valor da elasticidade em módulo.

Ou seja se obtermos um valor de 15 para elasticidade e quisermos aumentar em 1% o valor do produto poderemos ter uma redução de 15% na demanda e vice-versa. Com um valor de 0,15 de elasticidade e mantendo o acréscimo de 1% no valor teríamos apenas uma redução de 0,15% na demanda. E para uma elasticidade de 1, mantendo o acréscimo de 1% no preço, teríamos uma redução de 1% na demanda.

Portanto produtos com elasticidade alta são bons candidatos a redução de valor premeditando um aumento na demanda, assim como produtos com elasticidade abaixo de 1 são bons candidatos a aumento de preço, pois impactam pouco na demanda.