

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TÓPICOS EM ECONOMIA DA PRODUÇÃO



Prof. Aquiles Elie Guimarães Kalatzis

São Carlos
2003

TÓPICOS EM ECONOMIA DA PRODUÇÃO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO À TEORIA DE VALOR.....	1
2. TEORIA DO COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR.....	3
3. TEORIA DA DEMANDA INDIVIDUAL CONSUMIDOR.....	10
4. TEORIA DA PRODUÇÃO OU DA FIRMA.....	24
5. TEORIA DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	33
6. DETERMINAÇÃO DE PREÇO EM CONCORRÊNCIA PERFEITA - MAXIMIZAÇÃO DE LUCRO.....	37
7. DETERMINAÇÃO DE PREÇOS EM CONCORRÊNCIA IMPERFEITA - MONOPÓLIO E OLIGOPÓLIOS.....	44
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

1. INTRODUÇÃO À TEORIA DE VALOR

Napoleoni (1986), define o valor de um bem como uma categoria da atividade econômica em que a produção mercantil representa uma manifestação em particular.

A principal discussão quanto ao valor de um bem era definir o que o determinava, ou seja, responder a questão: o que determina o valor de um bem. Para DAVID RICARDO (19..), o valor de um bem era determinado pelo lado da oferta, ou seja, pelo seu custo de produção. Já JEVONS (1786), o valor de um bem era determinado pelo grau de utilidade que ele proporcionasse, ou seja, pelo lado da demanda. A idéia de Jevons ficou conhecida com “Subversão Jevoniana”.

A utilidade para Jevons possuía duas dimensões:

1. A quantidade de mercadoria consumida;
2. O efeito sobre o consumidor da quantidade consumida..

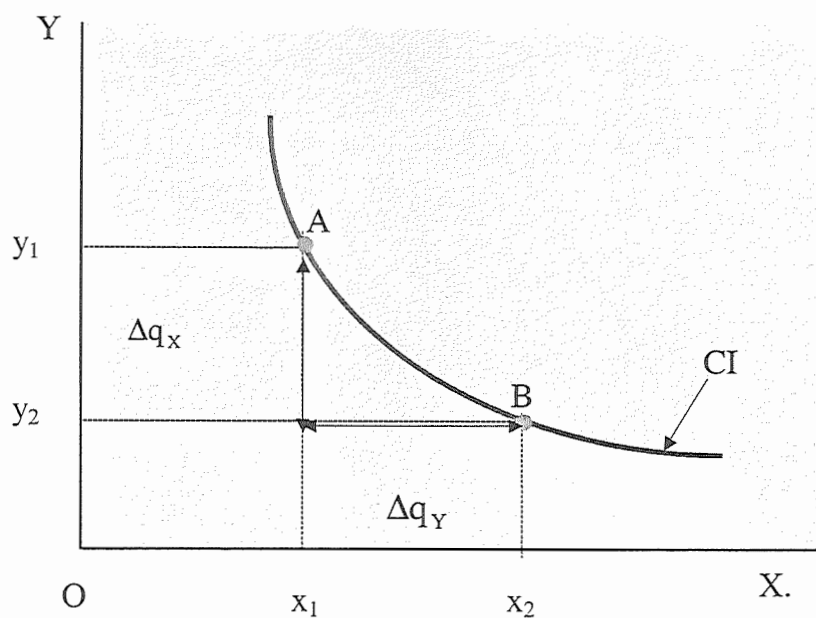


Figura 1 - Curva de Indiferença

Para Jevons o que importa é o grau de utilidade do último acréscimo de consumo do bem, denominado por ele de “grau final de utilidade”. A curva de

Indiferença CI pode ser definida matematicamente como: $U = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$, onde x representa as mercadorias. A função Indiferença apresenta dois tipos de relação: preferência e indiferença.

Portanto, para Jevons o valor de um bem tinha como fator determinante o grau final de sua utilidade, já que o consumidor estaria disposto a pagar por um bem até o ponto em que o bem lhe proporcionasse utilidade, ou seja, o grau final de utilidade do bem.

Já o conceito de utilidade marginal é definido com o acréscimo a utilidade total derivado do acréscimo de uma unidade de consumo, que matematicamente pode ser definido como: $Umg_x = \frac{\partial U}{\partial x}$. Uma característica importante refere-se ao fato da utilidade marginal de um bem ser decrescente, isto é, a medida de aumentamos o consumo de determinada mercadoria sua utilidade diminui.

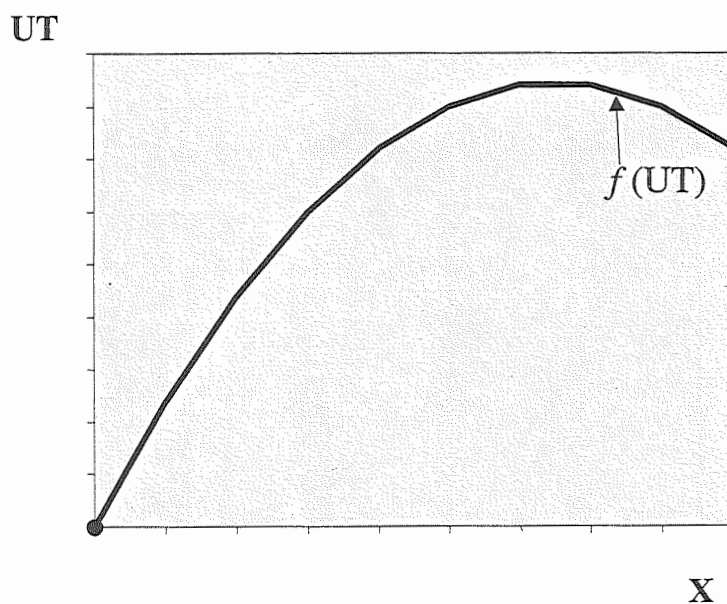


Figura 2 - Função Utilidade

A figura 2, indicando a função utilidade nos mostra que a medida que aumentamos a quantidade consumida de X a função utilidade cresce inicialmente atinge um ótimo e começa a cair.

A idéia tanto de Ricardo, em que oferta era principalmente determinante do valor de uma mercadoria quanto a de Jevons em que a utilidade era o que determinava o valor de um bem, não estavam completamente equivocadas. As teorias divergentes de Jevons e Ricardo foram mais tarde conciliadas por MARSHALL (1890), através daquilo que ficou conhecido como a “Restauração Marshalliana”.

A idéia de Marshall na “Restauração Marshalliana” foi conciliar as duas vertentes alegando que as duas se complementavam, ou seja, tanto o lado de demanda de Jevons, quanto o lado da oferta de Ricardo eram importantes na determinação do valor de um bem. A importância da oferta e da demanda na teoria do valor foi representada por Marshall metaforicamente pela ‘Tesoura de Marshall’, através da pergunta: qual lamina corta primeiro? a utilidade pelo lado da demanda ou os custos de produção pelo lado da oferta?

Para Marshall, o papel da utilidade na determinação do valor é maior no curto prazo, enquanto que a influência dos custos é prepondera no longo prazo.

2. TEORIA DO COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR

O objetivo deste item é mostrar como os consumidores tomam decisões diante de situações como restrição orçamentária, variação nos preços dos produtos, preferências, ou seja, como tais decisões formam suas demandas por diversas mercadorias. A forma como os consumidores alocam sua renda na aquisição de produtos e serviços tem um papel importante tanto na construção de políticas empresarias como públicas.

O problema do consumidor aqui será maximizar sua satisfação através do consumo de produtos e serviços sujeito a sua restrição orçamentária. O comportamento do consumidor em alocar sua renda diante de variação dos preços dos produtos é uma questão importante porque nos ajuda a entender de que forma varia a demanda de determinados produtos e porque alguns são mais afetados do que outros.

O comportamento do consumidor pode ser entendido através de três importantes conceitos: **preferência**, **restrição orçamentária** e **escolha**. O primeiro conceito diz respeito a identificação de uma forma prática de descrever as preferências do consumidor, ou seja, examinar porque ele prefere a mercadoria x a y.

A construção da teoria do comportamento do consumidor através de determinados conceitos exige a consistência sobre determinadas suposições. Neste sentido é que a teoria faz algumas suposições sobre a consistência das preferências dos consumidores. Portanto, para que o consumidor seja consistente no seu comportamento três axiomas são fundamentais, quais sejam: **reflexividade**, **completude** e **transitividade**. Os dois últimos axiomas proporcionam racionalidade para o consumidor.

As **preferências** do consumidor são normalmente representadas pelas curvas de indiferença, indicando como o consumidor pode comparar diferentes produtos ou cestas de bens e serviços. As curvas mais distantes da origem são preferidas, uma vez que fornecem mais de ambos produtos ou cestas.

Outro pressuposto da teoria é que as curvas de indiferença são densas no espaço mercadoria, ou seja, pode haver infinitas curvas no espaço mercadorias.

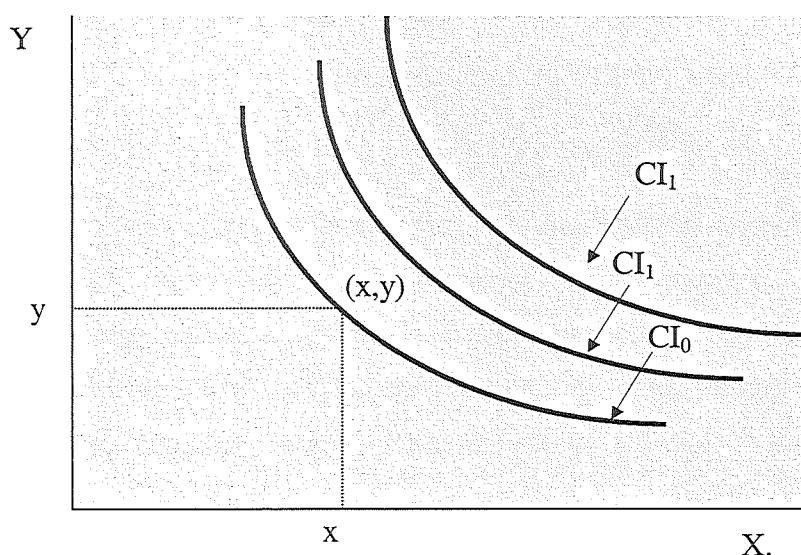


Figura 3 - Mapa das Curvas de Indiferenças.

O pressuposto representado pelo axioma da transitividade pode ser representado pela figura 4, onde duas ou mais curvas de indiferença não podem se cruzar. Representando a relação de preferência pelo símbolo \succ , ou seja, uma cesta x é preferida a outra y , se $x \succ y$. Portanto, o axioma da transitividade nos diz que se $A \succ B$ e $B \succ C$, $A \succ C$, porém a figura abaixo viola esse axioma.

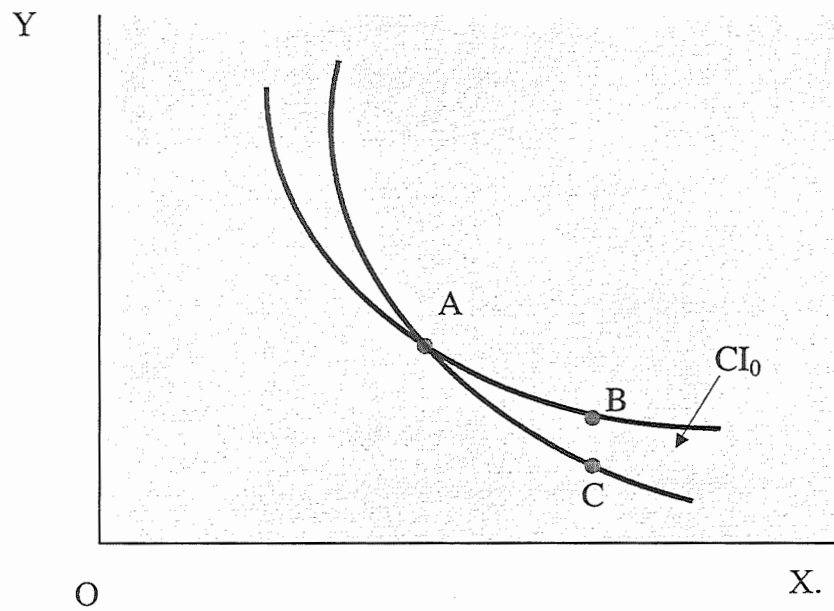


Figura 4 - As curvas de Indiferença não se cruzam.

Outro pressuposto importante da relação para o entendimento do comportamento do consumidor é a **restrição orçamentária**, ou seja, o consumidor não pode consumir de forma ilimitada, uma vez que tem uma renda limitada.

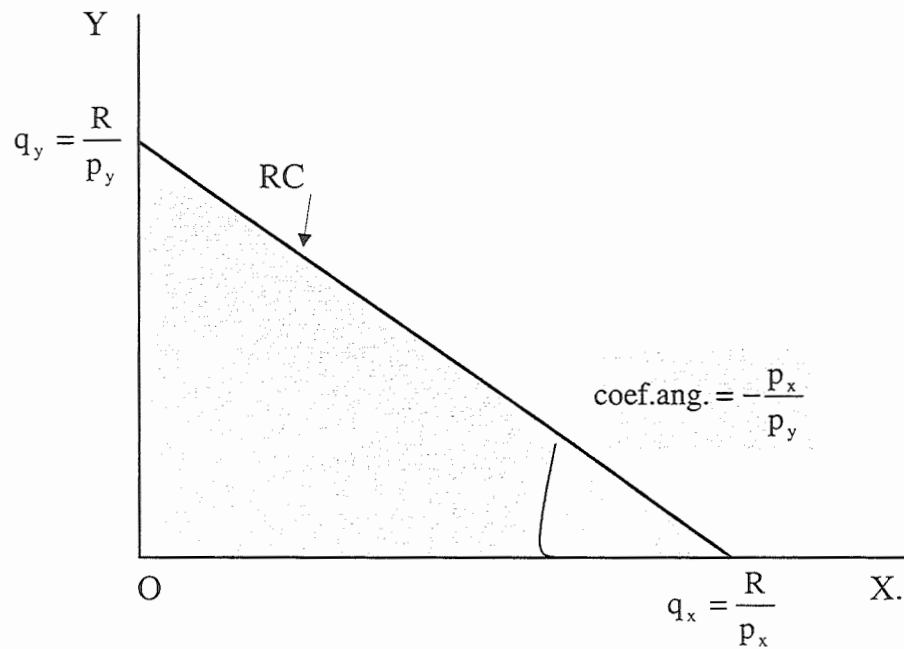


Figura 5 - Espaço Orçamentário.

A linha orçamentária representa a renda disponível do consumidor, isto é, o espaço (hachurado) onde as cestas de bens podem ser adquiridas se toda renda monetária for gasta. A inclinação negativa ocorre devido à relação negativa entre os preços dos bens ou cestas x e y , ou seja, o coeficiente angular, ou ainda a inclinação da reta orçamentária. A restrição orçamentária pode ser representada pela expressão:

$$R = p_x x + p_y y \quad , \quad (1)$$

onde p_x é preço de x , p_y é preço de y e R é renda. Esta expressão nos diz que o consumo de ambas as cestas não deve ultrapassar sua renda monetária.

O intercepto representa o quanto o consumidor poderia consumir de apenas um bem, digamos y , com toda renda, que pode ser representado da seguinte forma:

$$y = \frac{R}{p_y} - \frac{p_x}{p_y} x \quad , \quad (2)$$

Na maioria das vezes estamos interessados nos efeitos sobre a demanda dos produtos derivados de variações nos preços e variações na renda. As variações na renda são representadas graficamente por deslocamentos da linha orçamentária. A idéia aqui é de uma análise estático-comparativa, ou seja, a renda varia mas o restante mantém-se constante, denominando-se na economia de condição *Ceteris Paribus*. A curva que liga os pontos tangenciados pelas curvas de indiferença e as variações na renda é denominada de Curva Renda-Consumo.

O deslocamento da reta orçamentária e das curvas de indiferenças formando a curva de renda-consumo é apresentada na figura 6. Os pontos unidos pela curva renda-consumo representam as tangentes entre a reta orçamentária e as curvas de indiferença. Nestes pontos como já colocado representam-se os pontos em que o consumidor maximiza sua satisfação.

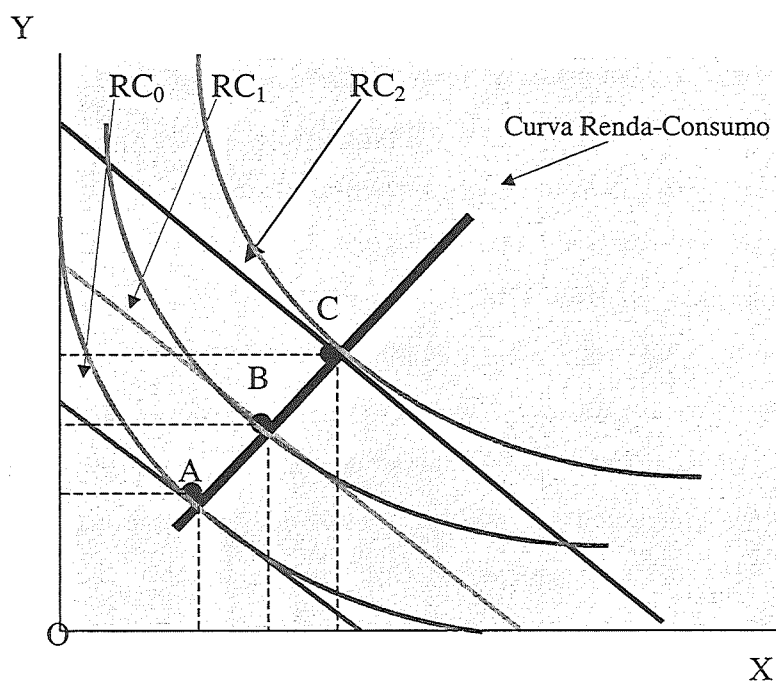


Figura 6 - Deslocamentos da Linha Orçamentária.

Já as variações nos preços dos produtos podem ser representadas por movimentos de rotação na linha orçamentária e não de deslocamento paralelo e com a mesma inclinação como ocorre no caso de variações na renda. Portanto, as variações nos preços dos produtos provocam alterações na inclinação na reta orçamentária, como pode ser notado no gráfico abaixo.

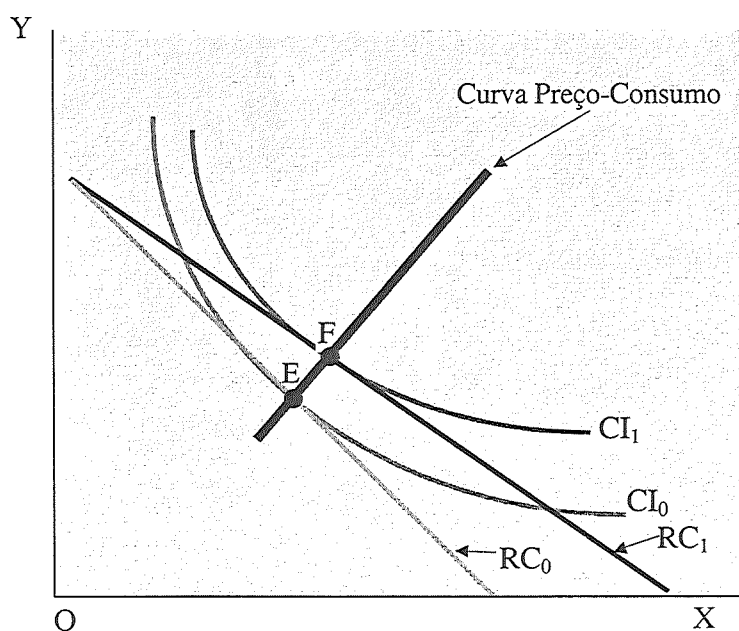


Figura 7 - Variação no Preço de um Produto.

A curva denominada de Curva Preço-Consumo representa a união dos pontos de equilíbrio das variações no movimento giratório da linha orçamentária.

O terceiro conceito importante para um bom entendimento do comportamento do consumidor é a sua **escolha**. O comportamento do consumidor na escolha de bens e serviços e defronta-se com as suas preferências e a sua renda limitada. Neste sentido, com o objetivo de melhor combinar as cestas de produtos que consome, o consumidor procurará maximizar sua satisfação considerando sua restrição. Logicamente, a melhor combinação irá depender dos preços dos bens e serviços.

Portanto, o problema do consumidor agora será tentar maximizar sua satisfação frente sua restrição orçamentária. Graficamente o consumidor maximiza sua satisfação no ponto C, onde a curva de indiferença tangencia a reta orçamentária.

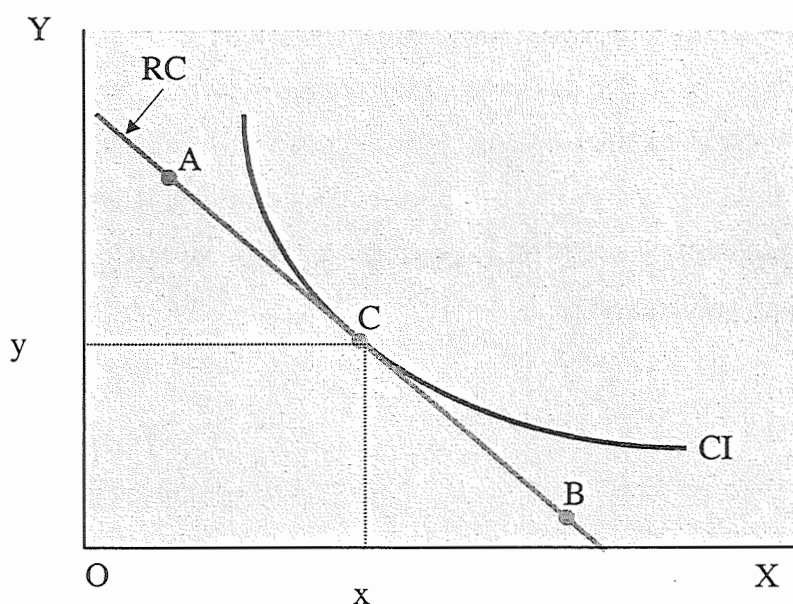


Figura 8 - Equilíbrio do Consumidor.

A maximização da satisfação do consumidor sujeita a sua restrição orçamentária pode ser representada algebricamente da seguinte forma: por simplicidade mas sem perda de generalidade suponha que existam apenas dois bens x e y , e p_x e p_y sejam respectivamente os preços de x e de y . O consumidor dispõe de uma renda monetária R e tem uma função utilidade dada por:

$$U = f(x, y) \quad (3)$$

com uma restrição dada por:

$$R = p_x x + p_y y \quad (4)$$

Dessa forma, o problema do consumidor será maximizar (3) sujeito a (4), o que pode ser resolvido pelo método de Lagrange, isto é:

$$L = U(x, y) - \lambda(xp_x + yp_y - R) \quad (5)$$

onde λ é o multiplicador de Lagrange. As condições de primeira ordem são dadas pelas primeiras derivadas parciais com relação a x e a y e igualadas a zero, da seguinte forma:

$$\frac{\partial L}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial x} - \lambda p_x = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial y} = \frac{\partial U}{\partial y} - \lambda p_y = 0 \quad e \quad (6)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = p_x x + p_y y - R = 0$$

Resolvendo o sistema de equações acima com três incógnitas e três equações temos:

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \lambda p_x$$

$$\frac{\partial U}{\partial y} = \lambda p_y \quad e \quad (7)$$

$$p_x x + p_y y = R$$

Agora podemos encontrar as quantidades de x e y que maximizam a satisfação do consumidor¹. A primeira derivada parcial em relação a x , isto é, $\frac{\partial U}{\partial x}$ nos dá utilidade marginal de x , o mesmo ocorrendo para derivada parcial com relação a y , $\frac{\partial U}{\partial y}$. Combinando estas equações da seguinte forma

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial x}}{\frac{\partial U}{\partial y}} = \frac{p_x}{p_y} \quad (8)$$

temos taxa marginal de substituição de x por y , representada pela razão das respectivas utilidades marginal, igualada a razão dos preços dos bens x e y . Portanto, no equilíbrio a **taxa marginal de substituição** entre os bens será igual a razão dos preços desses bens.

O multiplicador de Lagrange λ na maximização da satisfação do consumidor representa a utilidade marginal da renda, isto é, o quanto é acrescentado na utilidade total ou satisfação do consumidor devido à variação de cada unidade adicional da renda.

3. TEORIA DA DEMANDA INDIVIDUAL CONSUMIDOR

No item anterior apresentamos os principais fundamentos da teoria do comportamento do consumidor, mostramos que o consumidor procura maximizar sua satisfação sujeito a sua restrição orçamentária. O objetivo agora é obter a curva de demanda do consumidor. Sabemos que tanto modificações na renda quanto no preço modificam a escolha do consumidor.

¹ Obviamente estamos considerando que a condição de segunda ordem é negativa, isto é, $\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$ e $\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} < 0$, o que nos garantirá que a quantidade de x e de y encontradas são pontos de

máximo. Portanto, $\frac{\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}}{\frac{\partial^2 U}{\partial y^2}} > 0$, implicando que as curvas de indiferenças sejam convexas.

A curva de demanda do consumidor individual é derivada da curva de variações nos preços. A variação no preço, girando a curva de restrição orçamentária, provoca modificações nas quantidades consumidas. As novas quantidades consumidas tangenciadas pelas novas curvas de indiferença dará origem a uma curva denominada de **Curva Preço-Consumo**. Esta curva mostra as combinações das quantidades de x e y que maximizam a utilidade do consumidor.

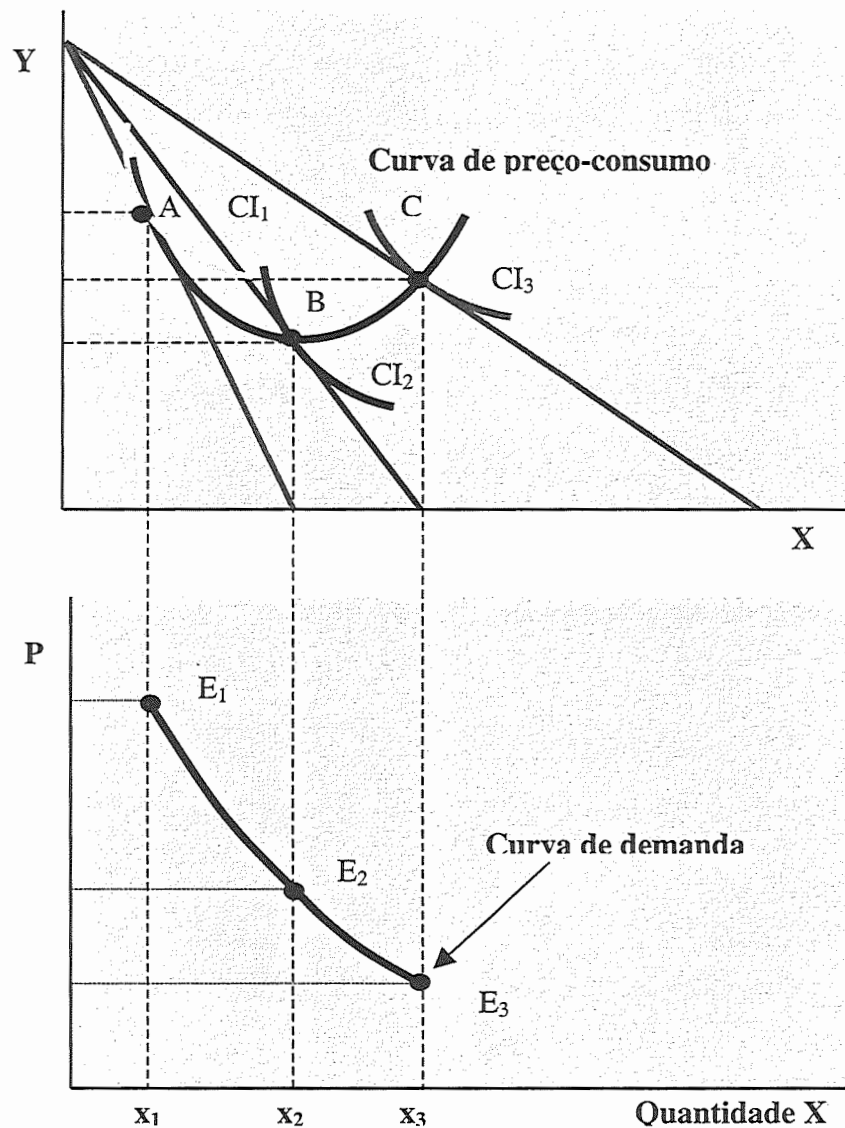


Figura 9 - Relação entre Curva de Preço-Consumo e Demanda Individual.

A figura 9 mostra a relação entre a curva preço-consumo e a curva de demanda do consumidor. A curva indica que uma redução no preço do bem y , mantendo

as outras variáveis constante (renda e preço de x), fará o consumidor reduzir a demanda do bem cujo preço subiu. Portanto, a curva de **Demanda Individual** relaciona a quantidade de equilíbrio de um bem e o seu preço que o consumidor adquire a preços de mercado, mantendo constante a renda e o preço das demais mercadorias.

A curva de demanda acima indica um importante princípio da teoria econômica, qual seja, quanto maior o preço de um produto menor será a sua demanda. Este princípio é válido como regra geral e ficou conhecido como a Lei da Demanda, embora como toda regra sempre existe exceção.

Na construção da curva de preço-consumo variamos o preço de um dado bem e mantivemos o preço dos outros bens e a renda fixa, no entanto, para elaborarmos outra curva conhecida como **Curva Renda-Consumo**, variaremos somente a renda do consumidor e manteremos constantes os preços dos produtos x e y .

Quando variamos a renda do consumidor a quantidade demanda dos produtos aumenta, o que implica que a curva renda-consumo tem uma inclinação positiva. Podemos notar, pelo gráfico 10, que os aumentos na renda são representados pelo deslocamento da linha orçamentária do consumidor, o que proporciona novas combinações ótimas de consumo dos bens x e y .

Enquanto variações nos preços dos produtos referem-se a movimentos correspondentes ao longo da curva de demanda, variações na renda são representadas por deslocamentos da curva de demanda.

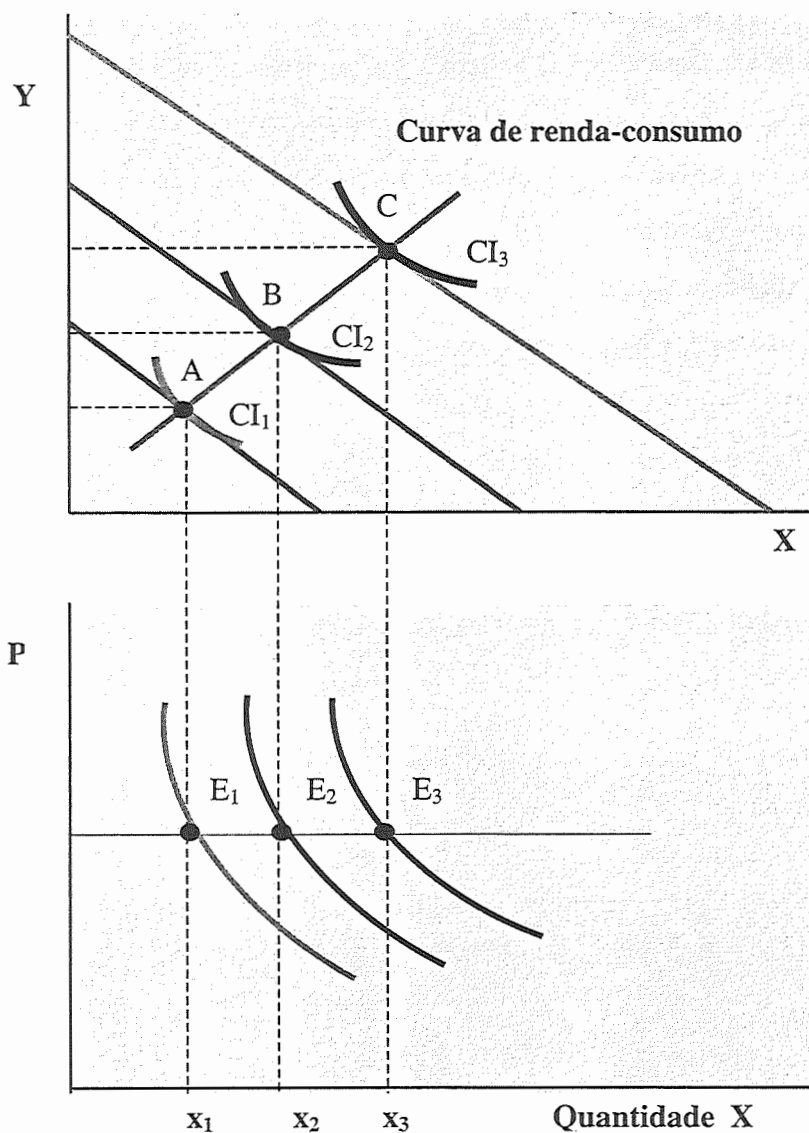


Figura 10 - Curva de Renda-Consumo e Deslocamentos da Demanda.

O formato e a inclinação da curva de renda-consumo (figura 10) está relacionado com determinados tipos de bens, isto é, se a curva de renda-consumo for positivamente inclinada em toda sua extensão, significa que a quantidade demandada aumenta com as elevações na renda, e como consequência, teremos uma elasticidade-renda da demanda positiva. Neste caso, os bens em questão são classificados como **bens normais**, ou seja, os consumidores estarão dispostos a adquirir mais desses produtos a medida que a renda aumenta. Por outro lado, quando aumentos na renda do consumidor provocar uma redução na quantidade de determinado produto, a elasticidade da demanda para tais bens será negativa. Nesses casos, portanto, em que as elevações na renda reduzem a quantidade consumida, tais bens são denominados de **bens inferiores**.

Uma forma de representar tais variações na quantidade demandada de um produto em função de variações na renda é através das curvas de **Engel**. Através dos formatos inclinação das curvas de Engel podemos classificar o tipo do produto em normal e inferior. Para os bens normais, as curvas de Engel apresentam-se positivamente inclinadas, isto é, a medida que a renda aumenta a quantidade demandada desse tipo de bem também aumenta. No entanto, para bens inferiores, a curvas de Engel tornam-se negativamente inclinadas, ou seja, um aumento na renda provoca uma redução na quantidade demanda desse tipo de produto.

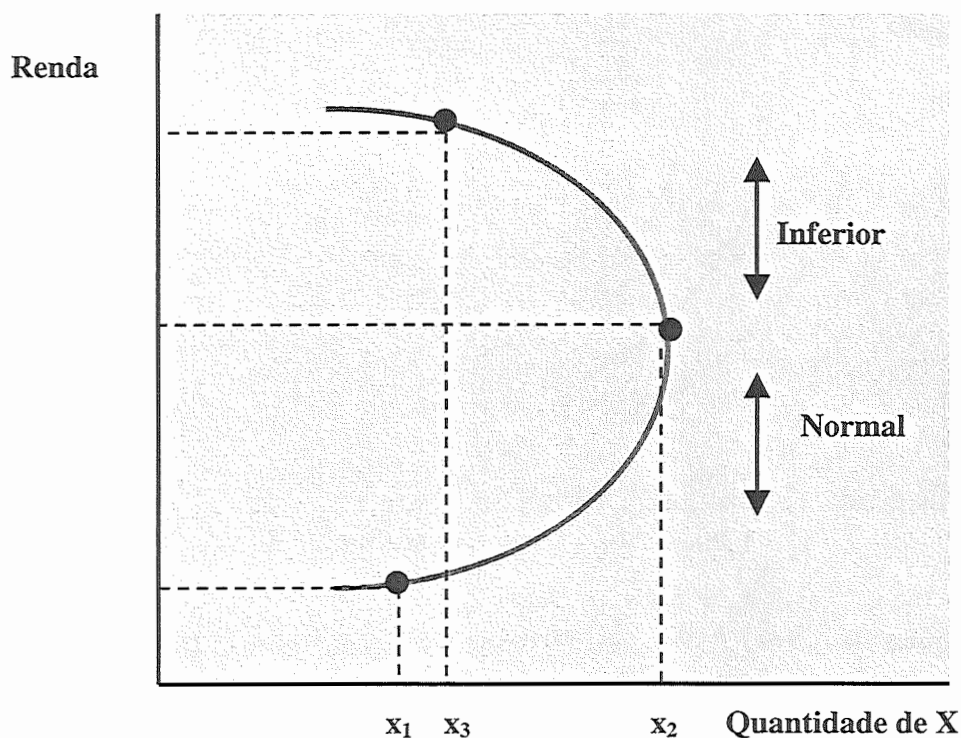


Figura 11 - Curva de Engel

A figura 11 mostra a relação entre as quantidades demandadas a medida que a renda aumenta. A extensão da curva referente ao trecho x_1 até x_2 , em que a curva de Engel apresenta inclinação positiva, os bens consumidos são considerados bens normais. Já o trecho da quantidade x_2 até a quantidade x_3 , em que a curva apresenta inclinação negativa, os bens são considerados inferiores.

A curva de demanda apresentada no gráfico 9 apresenta uma relação entre o preço e a quantidade demandada, mostrando que uma variação no preço do

produto implica em uma variação na quantidade consumida, isto com relação ao próprio produto. No entanto, a demanda de um bem não depende apenas do seu preço, mas sim do preço de outros produtos, sejam eles **substitutos** ou **complementares**.

Dois bens são considerados substitutos quando o aumento no preço de um bem x provoca um aumento na quantidade demandada de outro produto y , por exemplo, se o preço da manteiga sobe os consumidores tenderão a substituir em suas cestas de consumo, manteiga por margarina ou outro produto substituto. Portanto, um aumento no preço da manteiga irá provocar um aumento no consumo de seu produto substituto e, conseqüentemente, uma redução no consumo de manteiga.

Por outro lado, dois bens são considerados complementares quando o aumento no preço de um deles provoca a redução na quantidade demandada de seu complementar. De outra forma, quando dois produtos são completamente independentes significa que a variação no preço em um deles não afetará a quantidade demandada do outro.

Uma forma de determinarmos se dois bens são substitutos ou complementares é identificar de que forma mudanças na quantidade demandada ocorrem. Portanto, é importante verificar como mudanças nos preços afetam as quantidades demandadas. Os impactos nas quantidades demandadas devido à variações nos preços podem ser entendidos através do **Efeito Renda e Efeito Substituição**.

Uma variação no preço de um bem provoca dois efeitos:

a) um primeiro efeito é o efeito substituição, isto é, à medida que o preço de um determinado produto cai o consumidor procura alocar sua renda para os produtos que ficaram relativamente mais baratos. O efeito substituição ocorre ao longo da curva de indiferença do consumidor, mantendo assim, o consumidor com a mesma utilidade;

b) outro efeito é o efeito renda, ou seja, uma redução no preço de certa mercadoria provoca uma elevação na capacidade de consumo do consumidor, implicando assim, em uma renda real maior. Com uma renda real maior, o consumidor irá aumentar o consumo do produto cujo preço foi reduzido, como também poderá adquirir mais de outros produtos, uma vez que o consumidor precisará de uma quantidade de dinheiro menor para comprar a mesma quantidade inicial. Logicamente, o efeito do aumento do consumo de produto cujo preço foi reduzido como de outros produtos irá depender peso que tal produto tem no orçamento do consumidor.

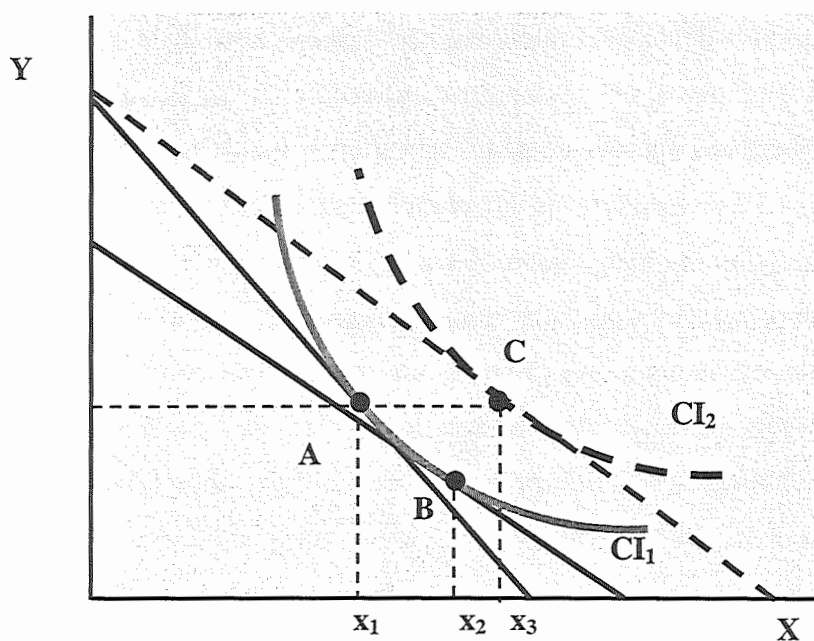


Figura 12 - Efeito Renda e Efeito Substituição - bem normal

Na figura 12 podemos notar como ocorrem os efeitos substituição e efeito renda para um bem normal. O gráfico mostra o efeito renda e o efeito substituição da redução no preço de x . No ponto inicial A, o consumidor está consumindo x_1 quantidades do bem x . Com uma redução no preço de x , o consumidor se movimenta ao longo da mesma curva de indiferença para o ponto B, consumindo x_2 quantidades do bem cujo preço foi reduzido. Este efeito (trecho AE) ao longo da mesma curva de indiferença é denominado de efeito substituição.

O outro efeito, relacionado ao aumento ao poder de compra do consumidor, associado à redução no preço do produto em questão, refere-se ao efeito renda. Este efeito pode ser notado pelo deslocamento tanto da curva de indiferença quanto da restrição orçamentária, isto é, do ponto B para o ponto C. Pelo gráfico podemos notar que o efeito total de ambos os efeitos é um aumento na quantidade demandada do bem x , isto porque, o bem em questão é um bem normal.

Por outro lado, quando consideramos o efeito renda e substituição para um bem inferior, o resultado do efeito total será uma redução na quantidade do bem cujo preço reduziu. Enquanto o efeito renda é positivo para bens normais, para bens inferiores ele é negativo, já que o aumento no poder de consumo derivado da redução de preço não provoca uma elevação na quantidade demandada do bem cujo preço foi reduzido.

A figura 13 mostra o comportamento do efeito preço e do efeito renda para bens inferiores. Pelo gráfico podemos notar que o consumidor se encontra inicialmente no ponto A. A redução no preço do bem x provoca, inicialmente um movimento do consumidor do ponto A para o ponto B ao longo da mesma curva de indiferença, o qual indica o efeito substituição. Portanto, como podemos notar, o efeito substituição tanto para bens inferiores quanto para bens normais é negativo.

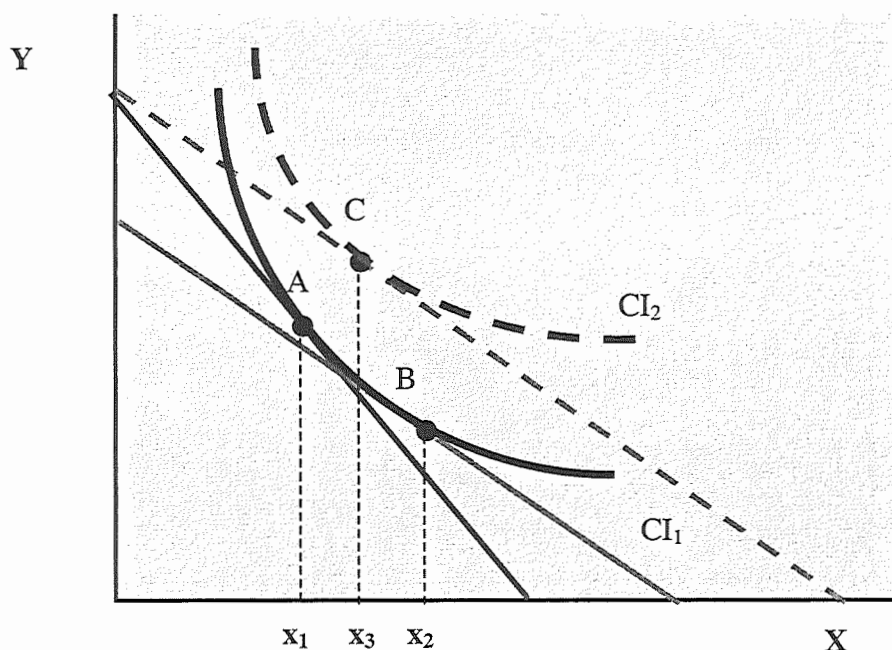


Figura 13 - Efeito Renda e Efeito Substituição - bem inferior

Com a redução no preço do bem x o consumidor pode comprar a mesma quantidade de produto com menos recursos, aumentando assim a sua capacidade de consumo. No entanto, essa sobra de recursos derivados da redução do preço do bem não aumentará a quantidade consumida de tal mercadoria, ou seja, o consumidor irá direcionar esse ganho de recursos para outros produtos, como ocorre na figura 13. O aumento na renda do consumidor em função da redução do preço do produto corresponde ao deslocamento da reta orçamentária, em que o consumidor sai do ponto B consumindo x_2 e vai para o ponto C consumindo x_3 . Como podemos notar esse novo ponto C corresponde uma redução na quantidade demandada do bem cujo preço foi reduzido.

Já o efeito total da redução do preço do bem x pode ser representado pelo deslocamento do consumidor do ponto A para o ponto C, mostrando uma redução no preço de um bem inferior não implica em um aumento no consumo e sim uma redução.

Outro tipo de bem considerado um caso especial é aquele que foi conhecido na teoria econômica como **bens de Giffen**. O caso do bem de Giffen pode ser considerado como uma representação mais extrema do que aquela apresentada para os bens inferiores.

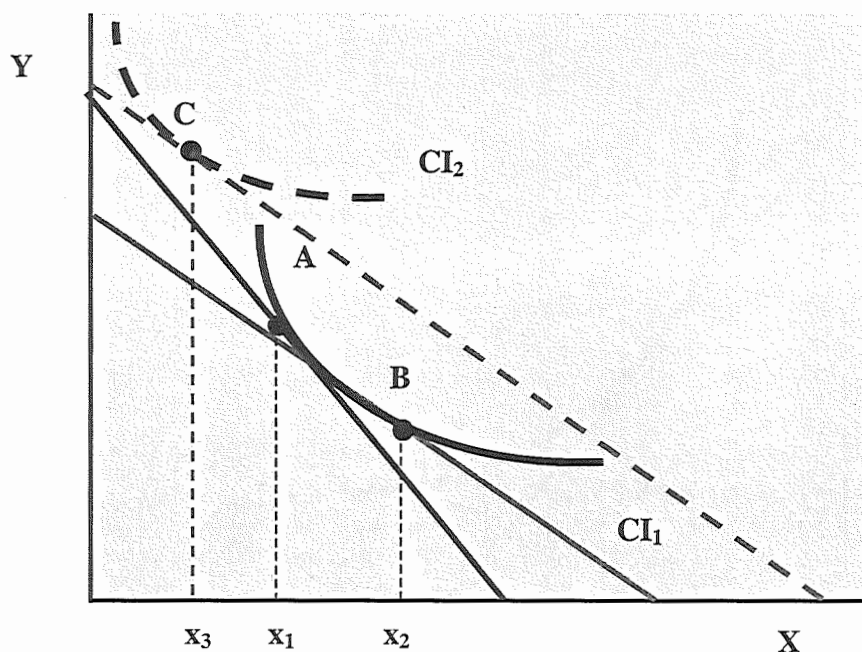


Figura 14 - Efeito Renda e Efeito Substituição - bem de Giffen

A figura 14 mostra os efeitos substituição e efeito renda para uma classe rara de bens denominada bens de Giffen. Da mesma forma que para os bens inferiores, o bem de Giffen não tem sua quantidade demandada aumentada quando seu preço é reduzido. A principal diferença entre os bens de Giffen e os bens inferiores é para o bem de Giffen o efeito renda negativo supera o efeito substituição. Isto significa que a redução no preço do bem irá provocar uma redução na sua quantidade demandada. A nova quantidade demanda será dada no ponto C, em que consumo será menor que o ponto inicial A. Enquanto que para bens inferiores, embora também ocorra uma redução na quantidade demandada não será inferior a seu ponto inicial.

Até o momento relatamos a curva de demanda individual do consumidor. Para conhecermos a curva de **Demanda do Mercado** basta somarmos as curvas de

demanda individuais de todos os consumidores. O comportamento da curva de demanda do mercado é exatamente o mesmo que a curva de demanda individual.

Mostramos que a demanda de uma mercadoria depende de seu preço, da renda do consumidor e do preço de outras mercadorias. No entanto, muitas vezes estamos interessados em saber qual a variação na quantidade de uma mercadoria quando seu preço varia. Por exemplo, se o preço de um produto aumentar 10%, em quanto a quantidade demandada irá reduzir? Para responder tal questão utilizamos o conceito de **Elasticidade-Preço da Demanda**.

A elasticidade-preço da demanda mede a variação percentual na quantidade demandada em função da variação percentual no preço, ou seja, indica a sensibilidade da quantidade demandada em relação a variações no preço. A elasticidade-preço da demanda é definida da seguinte forma:

$$\eta_p = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{P}{Q} \quad \text{ou} \quad \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}}, \quad (9)$$

onde $\Delta Q/Q$, significa a variação percentual na quantidade demandada e $\Delta P/P$ indica a variação percentual no preço do produto.

A elasticidade-preço da demanda é normalmente representada por um número negativo. Isto porque, quando o preço cai a quantidade demandada aumenta e quando o preço sobe a quantidade demandada cai, já que a curva da demanda possui inclinação negativa.

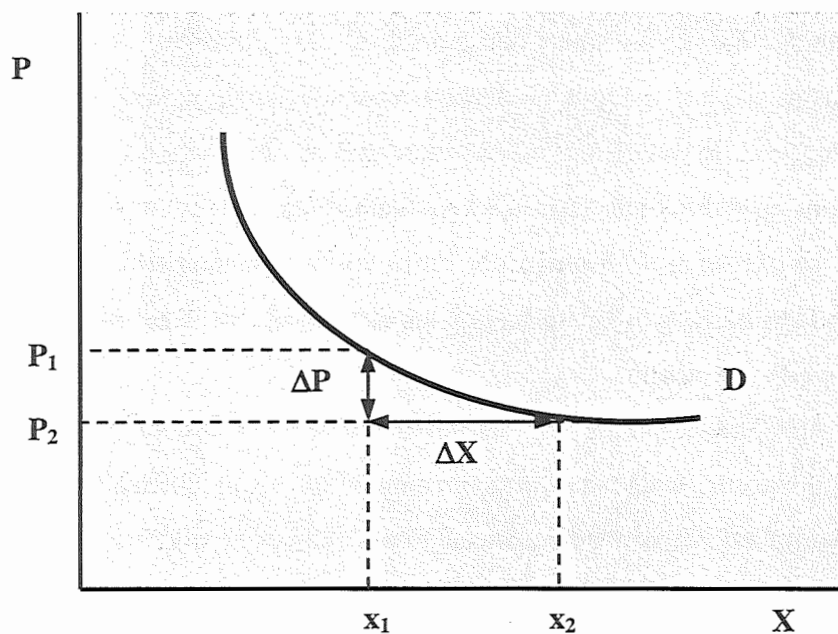


Figura 15 - Curva de Demanda - Elasticidade > 1 .

Quando a elasticidade preço da demanda é maior que um, $\eta_p > 1$, significa que uma redução no preço de um produto irá provocar um aumento na quantidade demandada proporcionalmente maior que a variação no preço. A figura 15 mostra como ocorre a variação na quantidade demandada quando ocorre a redução de preço de mercadoria com elasticidade-preço da demanda maior que um.

Por outro lado quando a elasticidade-preço da demanda for menor que 1, significa que uma redução no preço de um determinado produto irá provocar um aumento na quantidade demandada proporcionalmente menor que a redução no preço do bem.

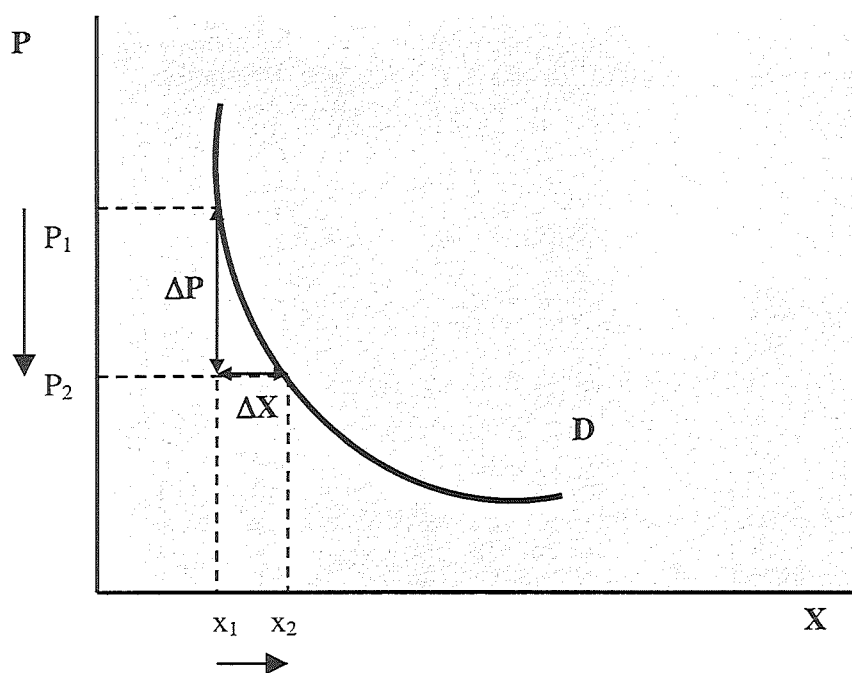


Figura 16 - Curva de Demanda - Elasticidade < 1

A figura 16 mostra o comportamento da quantidade demandada de uma mercadoria quando sua elasticidade-preço da demanda é menor que um, $\eta_p < 1$. Na extensão que a elasticidade é menor que um, a curva da demanda é bastante íngreme, ocorrendo o oposto quando a elasticidade é maior que um. Outra situação é aquela em que a elasticidade-preço da demanda é igual a um, $\eta_p = 1$, ou seja, uma redução no preço de um bem irá provocar um aumento na quantidade demandada na mesma proporção.

De uma forma geral, a elasticidade da demanda de uma mercadoria depende de dois fatores: a disponibilidade de bens substitutos e do grau de diversidade que um bem pode ser utilizado. Quanto maior o número e qualidade dos bens substitutos maior tende a ser a elasticidade da demanda, já que um aumento no preço de um bem viabilizará a compra de outros produtos substitutos e a redução do consumo do bem cujo preço se elevou. Por outro lado, quando o número de bens substitutos for muito pequeno, a elasticidade da demanda será baixa.

O conceito de elasticidade foi tratado acima como a variação relativa na quantidade demandada derivada da variação proporcional no seu próprio preço. No entanto, podemos definir a elasticidade-preço da demanda como função da variação no

preço de outro produto. Portanto, o efeito na variação relativa da quantidade demandada de um bem x pode ser provocado pela variação proporcional no preço do bem y . A tal definição denomina-se **Elasticidade Preço Cruzada da Demanda** e definido da seguinte forma:

$$\eta_{xy} = \frac{\Delta Q_x}{\Delta P_y} \times \frac{P_y}{Q_x} \quad \text{ou} \quad \frac{\frac{\Delta Q_x}{Q_x}}{\frac{\Delta P_y}{P_y}} \quad (10)$$

Outro conceito análogo ao conceito de elasticidade-preço da demanda é conceito de **Elasticidade-Renda da Demanda**, definida como a variação relativa na quantidade demandada derivada de uma variação proporcional da renda. A elasticidade-renda da demanda pode ser expressa matematicamente da seguinte forma:

$$\eta_R = \frac{\Delta Q}{\Delta R} \times \frac{R}{Q} \quad \text{ou} \quad \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta R}{R}}, \quad (11)$$

onde $\Delta R / R$, representa a variação relativa na renda.

O conceito de elasticidade da demanda está fortemente relacionado com a receita total e receita marginal. Quando a demanda é elástica, isto implica que uma redução no preço provocará uma elevação na quantidade demandada proporcionalmente maior que a redução no preço, conseqüentemente, a receita total ($P \times Q = RT$) aumentará. Por outro lado, quando a elasticidade for menor que um, no caso de uma redução no preço, ocorrerá o contrário, isto é, uma redução na receita total. Tais conceitos tornam-se fundamentais para as firmas ao considerarem suas políticas de preços.

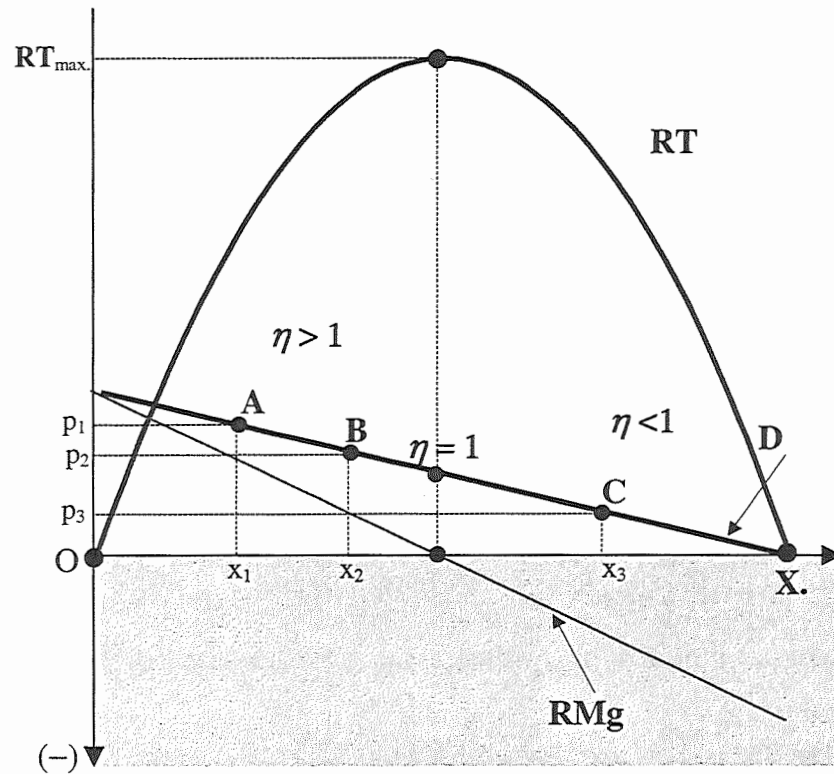


Figura 17 - Relação entre Elasticidade , Receita Marginal e Receita Total

A figura 17 apresenta a relação entre elasticidade-preço da demanda, a receita marginal e a receita total, mostrando quando a elasticidade é maior que um a receita total está crescendo e a receita marginal é positiva quando o preço cai.

Exercícios:

1. Considere uma situação em que dada empresa apresenta a seguinte estimativa quanto a dois de seus produtos: o produto A tem uma elasticidade de -3 enquanto o produto B possui uma elasticidade preço igual a -0,5.

Caso a empresa decida aumentar o preço de ambos os produtos em 15%, o que deverá ocorrer com a receita de venda de cada um dos produtos individualmente e da empresa como um todo?

2. A empresa Kronos vende seu produto ao preço unitário de \$15. A quantidade vendida é de 1500 unidades mês.

a) Se o preço aumentar 20% e quantidade vendida cair 15% o que acontecerá com a receita total da empresa?

b) A elasticidade preço da demanda é positiva ou negativa?

c) Calcule a elasticidade preço da demanda no arco.

d) Qual medida de elasticidade preço da demanda você escolheria, no arco ou no ponto? porquê?

3. Se uma empresa lhe contrata para orientá-la em sua política de preços e pede-lhe para saber as conseqüências de um aumento no preço de 10% no produto. Quais informações são necessárias para estimar o impacto do aumento de 10% sobre os preços? Explique a importância de se conhecer tais informações.

4. Considere que a demanda da manteiga seja representada conforme a seguinte expressão: $Q_x = 30 - 3p_y^2$.

a) Encontre a elasticidade preço da demanda da manteiga no ponto $p = \$ 1,50$;

b) Encontre a diminuição na quantidade demandada da manteiga quando preço de uma unidade é aumentado para \$ 2,00.

c) Ache a nova elasticidade preço da demanda no ponto $p = \$ 2,00$

5. Considere que a demanda da margarina Q_x esteja relacionada com o preço da manteiga p_y e seja dada por: $Q_x = (p_y + 15)^{1/2}$.

a) Calcule a elasticidade preço cruzada da demanda no ponto $p_y = 15$. Qual resultado você esperaria?

b) Se o preço da manteiga subir 30% qual será o aumento percentual no consumo da margarina?

4. TEORIA DA PRODUÇÃO OU DA FIRMA

Até o momento tratamos apenas de mostrar como o consumidor se comporta diante das modificações nos preços dos bens e serviços e de sua renda, ou seja, o lado da demanda de mercado. O objetivo agora é focarmos o **lado da oferta**, ou

seja, estudaremos como os produtores ou as firmas se comportam. Examinaremos a forma como as firmas se organizam eficientemente sua produção e como variam os custos de produção à medida que ocorrem modificações nos preços dos insumos e variações na produção.

Enquanto na teoria do comportamento do consumidor o indivíduo está tentando combinar suas cestas de consumo de forma a maximizar sua satisfação, na teoria da firma o produtor irá buscar a combinação de fatores de produção que maximize sua produção. De que forma o produtor irá obter novas combinações de insumos a medida que ocorrem variações nos preços dos insumos e mudanças na **tecnologia da produção**.

A tecnologia da produção na teoria da firma é representada pela **função de produção**, a qual transforma insumos ou fatores de produção em produtos. Os fatores de produção podem ser representados pela matéria-prima, mão-de-obra, capital etc. Por simplificação apresentaremos a função de produção com função de apenas dois insumos:

$$Q = f(K, L) , \quad (11)$$

onde K é o capital e L é o trabalho que empresa utiliza na sua produção.

Outra função de produção amplamente utilizada na teoria microeconômica é a função de produção Coob Douglas, expressa matematicamente da seguinte forma:

$$Q = AK^\alpha L^{\alpha-1} , \quad (12)$$

onde A é a tecnologia, uma constante positiva e α e $\alpha-1$ são fatores positivos que representam o quanto a produção responde a variações de insumos.

Quando $\alpha + (\alpha - 1) > 1$, significa que a firma apresenta rendimentos crescentes de escala, ou seja, um aumento nos insumos aumenta a quantidade produzida em uma proporção maior. Por outro lado, quando $\alpha + (\alpha - 1) < 1$, significa que a empresa apresenta rendimentos decrescentes de escala, isto é, um acréscimo nos fatores de produção proporciona uma aumento na produção proporcionalmente maior que o acréscimo nos insumos. Por fim, quando $\alpha + (\alpha - 1) = 1$, significa que a empresa apresenta rendimentos constantes de escala, ou seja, a medida que aumentamos os insumos a produção aumenta na mesma proporção.

A função de produção da firma descreve a produção que pode ser realizada dada a tecnologia disponível quando a empresa opera de forma **eficiente**, ou seja, na fronteira da função de produção. A idéia de eficiência está relacionada ao máximo que a empresa pode produzir através da melhor combinação de insumos possível, dada à tecnologia disponível. Em outras palavras, uma firma estaria operando sua produção de forma eficiente com uma dada combinação de fatores de produção se não houver nenhuma outra combinação de insumos, sem adicionar mais insumos, que possa produzir uma quantidade maior de produtos ou serviços.

O gráfico abaixo mostra o comportamento de uma função de produção operando eficientemente e operando de forma ineficiente. No ponto A, a empresa está operando de forma eficiente, já que com as quantidades de insumo ($-Z$) ela está produzindo o máximo que é permitido dado a tecnologia disponível, além do que não existe nenhuma outra combinação de insumos ($-Z$), sem insumos adicionais que possa proporcionar uma produção maior. Já no ponto B a empresa está operando de forma ineficiente, uma que ela poderia produzir mais com a mesma quantidade de insumo, isto é, ela poderia produzir no ponto E, e operar eficientemente. Embora a empresa para operar sua produção de forma eficiente deva estar operando na fronteira da produção, nem todo ponto na fronteira é uma produção eficiente. Isto pode ser notado pelo ponto C, ou seja, este está na fronteira, mas não é uma produção eficiente, já que se poderia produzir a mesma quantidade com menos insumos.

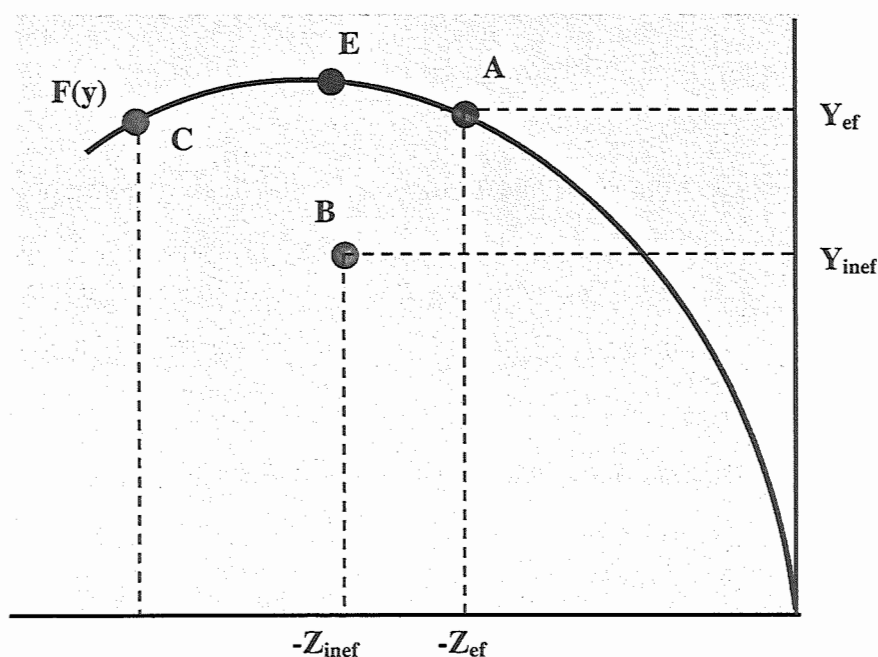


Figura 18 - Função de Produção - Eficiência

Normalmente a firma está interessada em saber qual o efeito do aumento de um fator de produção sobre a quantidade produzida, ou seja, será que o benefício do acréscimo de um determinado insumo é maior que o seu custo de aquisição? Uma forma de se analisar o efeito de acréscimos marginais de insumos sobre o produto total é através das curvas de produto médio e produto marginal.

O produto médio da firma é definido pela razão entre o produto total e a quantidade de insumo utilizada naquela produção, isto é, de uma forma genérica pode ser expresso como: $P_{\text{medio}} = \frac{PT}{Q}$. Já o produto marginal é o acréscimo ao produto total derivado do acréscimo de uma unidade de insumo, mantendo constante os outros insumos. Matematicamente é expresso como a variação no produto total dividido pelo variação na quantidade do insumo em questão, ou seja, $P_{mg} = \frac{\Delta PT}{\Delta Q}$.

A relação entre o produto total, o produto médio e o produto marginal, considerando apenas o fator de produção trabalho variando no curto prazo, pode ser entendida de forma mais clara através do gráfico abaixo. A figura 19 mostra o comportamento do produto total, médio e marginal para variações marginais no fator de produção trabalho. Estamos considerando que apenas o insumo trabalho está variando (curto prazo), enquanto o capital é fixo, variando somente no longo prazo.

O comportamento da função de produção abaixo está relacionado com o princípio dos rendimentos marginais decrescentes, ou seja, a medida que o produtor acrescenta mais insumo (trabalho) a produção, o produto cresce inicialmente a taxas crescentes e conforme vai se acrescentando mais trabalho a taxa de crescimento vai diminuindo.

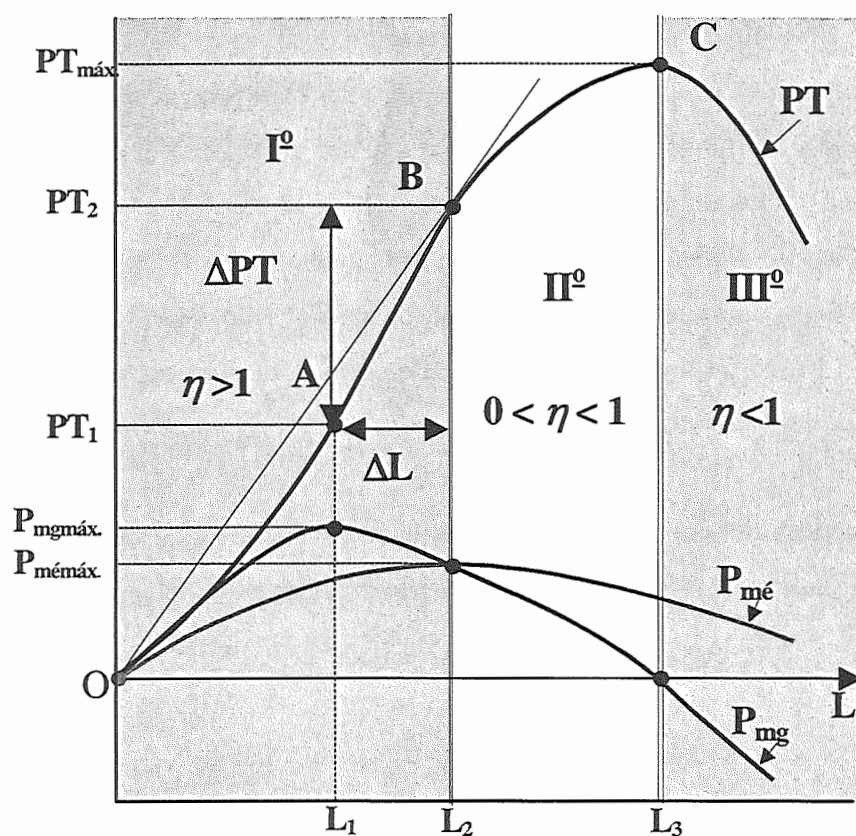


Figura 19 - Produto Total, médio e Marginal - insumo fixo.

O crescimento do produto total a taxas crescentes pode ser notado pelo acréscimo de uma unidade de trabalho, indicando inicialmente uma elasticidade produto maior que 1 ($\eta > 1$), ou seja, um acréscimo no insumo trabalho proporciona um aumento no produto total proporcionalmente maior que o aumento do trabalho. A elasticidade produto com relação ao fator de produção trabalho é definida como:

$$\eta_{Pr} = \frac{\Delta PT}{\Delta L} \times \frac{L}{PT} \quad \text{ou} \quad \frac{\frac{\Delta PT}{PT}}{\frac{\Delta L}{L}} \quad (13)$$

Nesta faixa de produção em que a elasticidade produto é maior ($\eta > 1$), denominado estágio I de produção, a firma estaria operando com pouco trabalho e muito capital, o que implicaria em uma elevada capacidade ociosa. Uma elevada capacidade ociosa torna o estágio I produção pouco provável da firma operar de forma eficiente produtiva e economicamente, já que implicaria em elevados custos.

Já no estágio III de produção, o produto total está diminuindo à medida que mais trabalho é incorporado na produção, ou seja, a elasticidade do produto é menor que um ($\eta < 1$). Neste estágio de produção o produto marginal de trabalho é negativo, significando que o produtor estaria contratando mais trabalho para reduzir sua produção, tornando-o assim, completamente descartável do ponto de vista econômico.

Portanto, o estágio em que produtor irá operar é o estágio II de produção, já que neste estágio ele poderia estar combinando os fatores de produção de forma eficiente. Embora a elasticidade produto esteja variando entre zero e um ($0 < \eta < 1$), o produto estaria crescendo conforme novas unidades de trabalho fossem acrescentadas na produção.

A figura 19 apresenta também a relação entre os produtos total, médio e marginal. Podemos notar que no ponto A o produto marginal do trabalho é máximo e maior que o produto médio. À medida que incorporamos mais trabalho o produto médio passa a crescer o produto marginal começa a cair. No ponto B, o produto médio, que é máximo, torna-se igual ao produto marginal decrescente. Nesse ponto inicia-se o estágio II de produção. A partir do ponto B, conforme incorporamos mais insumos o produto marginal passa a ser menor que o produto médio. Por fim, no ponto C produto atinge o valor máximo e produto marginal é zero. Deste ponto em diante o produto total começa diminuir e produto marginal passa a ser negativo.

No estágio II de produção, o produtor maximiza a produção e opera suas atividades de forma eficiente. Uma outra forma de mostrarmos o estágio II de produção é através das curvas de **Isoquantas**. As curvas de isoquantas mostram as várias combinações possíveis de insumos para uma mesma quantidade produzida.

A figura 20 mostra a relação entre o estágio de produção economicamente relevante e as curvas de isoquanta. A região economicamente relevante da produção, indicada pelo estágio II, representa a faixa em que as curvas são separadas pelas linhas tracejadas, paralelas aos dois eixos. Os pontos em que as curvas de isoquantas são tangenciadas pelas linhas tracejadas - curva A - representam os pontos de limite do intensivo em capital (K). Nesses pontos o produto marginal do capital é zero. Esses pontos unidos pela curva A também indicam o limite do extensivo do trabalho.

Já os pontos unidos pela curva B representam os pontos que mostram o limite do intensivo do trabalho e o extensivo do capital. Nesse ponto o produto marginal do trabalho é zero.

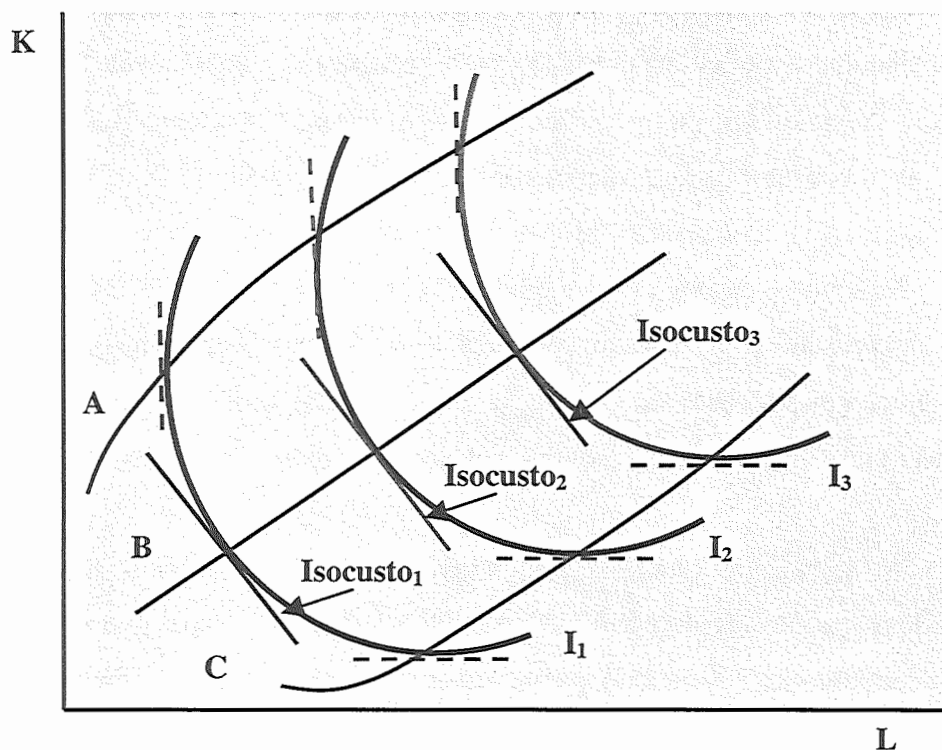


Figura 20 - Isoquantas e Região Econômica da Produção

Dentro da região economicamente relevante de produção, os pontos que irão maximizar a produção são aqueles pontos representados pela curva B. Os pontos representados pela linha B representam os pontos em que as curvas de isoquantas são tangenciadas pelas suas respectivas **isocustos**. A curva de isocusto representa os preços dos fatores de produção capital e trabalho. Nesses pontos, a produção é tecnicamente e economicamente eficiente, isto é, representam as quantidades de capital e trabalho que maximizam a produção, dados os preços dos fatores de produção.

O problema aqui é o mesmo que da teoria do comportamento do consumidor, qual seja: maximizar a produção sujeito a uma restrição de custo. O problema aqui pode ser resolvido pelo método de Lagrange. Dada uma função de produção $Q = f(K, L)$ e o custo total da firma como:

$$C = rK + wL, \quad (14)$$

onde r é o preço da capital,
 K é a quantidade de capital,
 w é preço do trabalho e

L a quantidade de trabalho empregada na produção.

Dado que os preços dos insumos são conhecidos, o problema de maximização da produção sujeito a um determinado custo é representado como:

$$L = f(K, L) - \lambda(rK + wL - C), \quad (15)$$

onde λ é o multiplicador lagrangeano. As condições de primeira ordem para maximizar a produção são dadas por:

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial L} = \frac{\partial f(K, L)}{\partial L} - \lambda w = 0$$

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial K} = \frac{\partial f(K, L)}{\partial K} - \lambda r = 0 \quad (16)$$

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial \lambda} = rK + wL - C$$

Pelo sistema acima podemos encontrar as quantidades de insumos que maximizam a produção². A primeira derivada em relação ao insumo L, $\frac{\partial \Lambda}{\partial L}$, nos dá a produtividade marginal do trabalho, da mesma forma ocorre em relação ao insumo capital $\frac{\partial \Lambda}{\partial K}$. Assim, combinando as duas equações:

$$\frac{\frac{\partial \Lambda}{\partial L}}{\frac{\partial \Lambda}{\partial K}} = \frac{w}{r} \quad (17)$$

temos a **taxa marginal de substituição técnica** entre w e r expressa pela razão entre os respectivos produtos marginais e igualados a razão dos preços dos fatores de produção. Portanto, o equilíbrio do produtor, em que a produção é tecnicamente e

² Estamos assumindo que as condições de segunda ordem sejam negativas para que sejam pontos de máximo e as curvas isoquantas sejam convexas. Veja nota de rodapé 1.

economicamente eficiente, a taxa marginal de substituição técnica será igual à razão entre os preços dos insumos. O multiplicador lagrangeano pode ser definido como:

$$\lambda = \frac{\frac{\partial f}{\partial L}}{w} = \frac{\frac{\partial f}{\partial K}}{r} \quad (18)$$

A expressão acima mostra que no equilíbrio o produto marginal de cada unidade monetária gasta por insumo deve ser a mesma para cada insumo.

Exercícios

1. Preencha a informações sobre os valores que estão faltando na tabela abaixo.

TABELA 1. Produto Total Médio e Marginal

Quantidade do Insumo Variável	Produto Total	Produto Marginal	Produto Médio
0	0	0	0
1	200		
2		300	
4	880		
5		120	
6		80	
7			150
8	1000		

2. A empresa ELETRON de produtos eletrônicos apresenta a seguinte função de produção: $Q = 50(K^{0.7}L^{0.3})$.

a) Mostre que a função acima apresenta produtos marginais decrescentes tanto para o capital como para o trabalho.

b) A função acima apresenta rendimentos constantes, crescentes ou decrescentes de escala?

c) A empresa concorrente utilizando as mesmas quantidade de insumos e com uma função de produção dada por: $Q = 50(K^{0.5}L^{0.5})$ produzirá mais que a empresa ELETRON?

d) Suponha que o capital seja fixo em 25 horas máquinas, porém o trabalho varie de forma ilimitada, qual empresa produzirá mais? Qual empresa possui o produto marginal do trabalho é maior?

5. TEORIA DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

No item interior procuramos entender de que forma a empresa combina seus insumos com o objetivo de produzir a maior quantidade possível, dada a tecnologia disponível. Neste item procuraremos estudar como os custos de produção de uma empresa são determinados, uma vez conhecidos os preços dos insumos e a tecnologia de produção.

A idéia de custos utilizada em uma abordagem mais econômica tem como principal objetivo analisar o desempenho da empresa, enquanto em uma abordagem contábil o interesse seria nos demonstrativos contábeis e financeiros da empresa. Portanto, o **custo econômico** considera o **custo de oportunidade** da firma, desconsiderado na abordagem contábil. Os custos de oportunidade são os custos associados a outras oportunidades que são resignadas para a utilização dos recursos na produção de um determinado produto ou serviço. Por outro lado, os **custos contábeis** são aqueles custos que se referem somente aos demonstrativos contábeis da empresa, não considerando o custo de oportunidade.

O conceito de custo de oportunidade também é utilizado quando consideramos o **custo de uso do capital**. Este é definido como custo anual que se tem caso a empresa não tivesse utilizado o capital na compra de um ativo real qualquer, portanto ele é composto pela soma da depreciação do ativo e pelo juros que poderia estar recebendo caso esses recursos estivessem aplicados em outra oportunidade.

Outros tipos de custos abordados na economia são os custos **irrecuperáveis** ou **irreversíveis**, o que está relacionado a um investimento e não pode ser recuperado na sua totalidade. O **custo fixo** é aquele que não varia com o nível de produção, ou seja, devem ser pagos mesmo que a firma não produza nada. Já os custos variáveis como o próprio nome diz são aqueles custos que variam com a produção. A soma dos custos fixos e variáveis no dá o **custo total** da empresa.

Embora os custos fixos e variáveis sejam de grande importância para o empresário, necessitamos dos conceitos de **custo médio**, o **custo fixo médio**, **custo**

variável médio e **custo marginal** para um melhor entendimento do comportamento dos custos da firma.

O custo médio ou custo unitário é definido como o custo total dividido pela quantidade: $C_{m\acute{e}} = CT/Q$. O custo fixo médio é definido como: $C_{m\acute{e}} = CFT/Q$. Já o custo marginal é definido como o custo adicionado ao custo total derivado do acréscimo de uma unidade produzida, isto é, a variação no custo total dividido pela variação na quantidade produzida: $C_{mg} = \Delta CT / \Delta Q$.

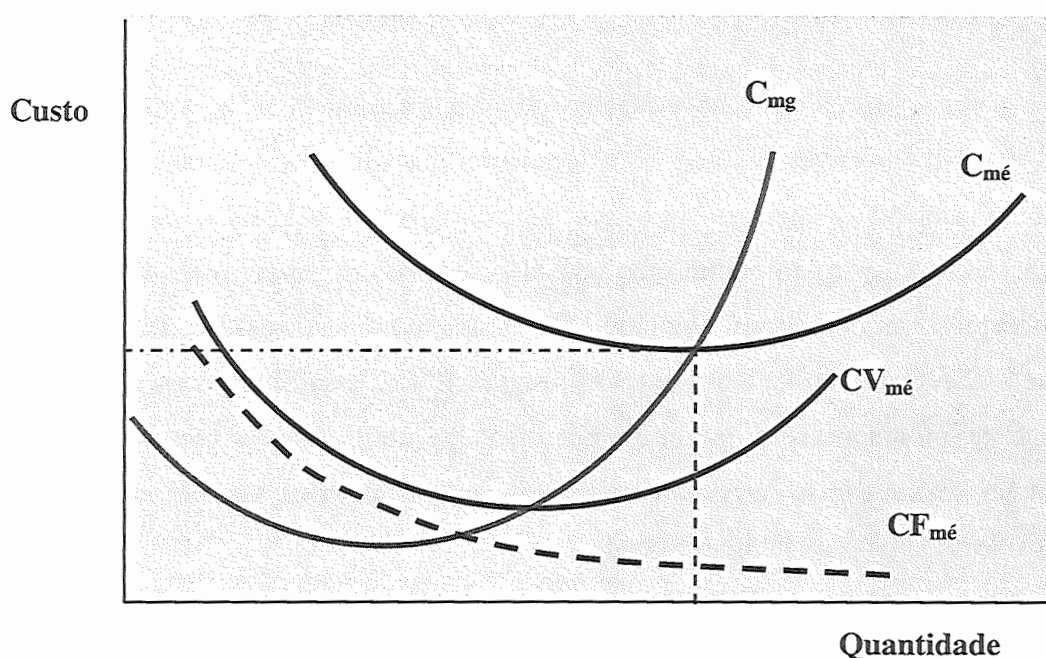


Figura 21 - Curvas de Custos da Firma.

A figura 21 mostra o comportamento das curvas de custos da empresa. Podemos notar que as curvas de custos marginal, médio e variável médio caem, inicialmente, conforme a quantidade produzida aumenta e depois começa a crescer. Outra relação que notamos acima é que a curva de custo marginal corta a curva de custo médio no seu ponto de mínimo. Além do que, quando o custo marginal é inferior ao custo médio, esta estará diminuindo. Por outro lado, quando a curva de custo marginal estiver acima da curva de custo médio, os custos médio serão crescentes.

Se considerarmos que as curvas acima são de longo prazo, possibilitando que todos os seus insumos variem, podemos interpretar a firma obtendo **economias de**

escala até atingir o ponto de custo médio mínimo, a partir deste ponto a firma estaria operando com **deseconomias de escala**.

As economias de escala da firma podem ser abordadas através dos conceito de **elasticidade custo**, definida como o efeito da variação percentual na produção sobre a variação proporcional nos custos de produção. Matematicamente a elasticidade custo é definida como:

$$\eta_c = \frac{\Delta C}{\Delta Q} \times \frac{Q}{C} = \frac{\frac{\Delta C}{C}}{\frac{\Delta Q}{Q}} \quad (19)$$

Se a elasticidade custo for menor que um, $\eta_c < 1$, significa que um aumento percentual na quantidade produzida, através da utilização de mais insumos, provoca uma expansão nos custos proporcionalmente menor que o aumento na produção, conseqüentemente, tem-se economias de escala. Por outro lado, se a elasticidade custo for maior que um, $\eta_c > 1$, isso significa que um aumento percentual dos custos aumentam proporcionalmente mais que a variação proporcional na quantidade produzida, conseqüentemente, tem-se deseconomias de escala. Já, quando a elasticidade custo for igual a um, $\eta_c = 1$, significa que o aumento percentual na produção provocará um aumento na mesma proporção nos custos, portanto, a firma estaria operando com economias constantes de escala.

Essa mesma relação pode ser vista através da relação entre as curvas de custo médio e custo marginal, isto é, quando $\frac{C_{m\acute{e}}}{C_{mg}} > 1$, temos economias de escala, o que significa que o custo médio é maior que o custo marginal. Por outro lado, caso a relação seja $\frac{C_{m\acute{e}}}{C_{mg}} < 1$, temos deseconomias de escala e o custo marginal é maior que o custo médio.

O conceito de economia de escala está relacionado a produção de apenas um produto. No entanto, quando consideramos uma produção de mais de um bem utilizamos o conceito de **economias de escopo**. Uma firma obtém economias de escopo

quando a produção conjunta de dois produtos é maior que a produção desses produtos em separado, ou seja, quando:

$$C(Q_1) + C(Q_2) > C(Q_1 + Q_2) \quad (20)$$

Da mesma forma que o produtor tem como objetivo maximizar a produção sujeito a uma restrição de um dado custo, o produtor também poderá minimizar os custos sujeito a uma dada produção. A diferença, neste caso, é que a função objetivo terá como restrição a função de produção, diferentemente da maximização da produção em que a restrição era dada pela função custo.

Exemplo:

Suponha que a firma SANILI esteja interessada em minimizar seu custo de produção de 150 unidades. A empresa possui a seguinte função de produção: $Q = 15KL$, onde K é a quantidade de capital e L é a quantidade de trabalho, seus respectivos preços são 7 e 9.

a) Encontre as quantidades de K e L que minimizam o custo da empresa sujeita a sua restrição de produção.

Utilizando o método de Lagrange para resolver temos:

$$\Lambda = 7K + 9L + \lambda(10KL - 150) ,$$

onde a letra grega Λ , lambda maiúsculo, representa o Lagrangeano. As condições de primeira ordem para K e L são:

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial K} = 7 - 10\lambda L$$

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial L} = 9 - 10\lambda K$$

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial \lambda} = 10KL - 150$$

Resolvendo o sistema temos:

$$\frac{7}{10} = \lambda L \Rightarrow \lambda = \frac{0,7}{L}$$

$$\frac{9}{10} = \lambda K \Rightarrow \lambda = \frac{0,9}{K}$$

$$10KL - 150$$

$K = \frac{0,9}{0,7}L$ e substituindo encontramos $L = 11,67$ e $K = 15$, que são as quantidades que minimizam o custo da empresa. Logicamente estamos considerando que as condições de segunda ordem são positivas para que as quantidades de K e L encontradas sejam pontos de mínimo.

6. DETERMINAÇÃO DE PREÇO EM CONCORRÊNCIA PERFEITA - MAXIMIZAÇÃO DE LUCRO

O objetivo deste item é utilizar os conceitos apresentados nos itens anteriores e aplicá-los em uma situação em que a estrutura de mercado em concorrência perfeita. Não só nos mercados competitivos, mas também em outras estruturas de mercado assumiremos que o objetivo da firma será maximizar lucro. Para isso precisaremos definir o que é uma estrutura de mercado em concorrência perfeita e de que forma se escolhe as quantidades de insumos para um dado nível de produção capaz de maximizar o lucro da empresa.

Uma estrutura de mercado em concorrência perfeita apresenta as seguintes condições:

- a) **A firma é uma empresa tomadora de preço (*taker price*).** Isto significa que o número de empresas que atuam nesse mercado é grande o suficiente para que nenhuma firma tenha capacidade de determinar preço, ou seja, as firmas são tomadoras de preços no mercado em que atuam.
- b) **Produto Homogêneo.** A condição de que os preços são dados pelo mercado está relacionada ao fato que nesse mercado as empresas produzem e vendem produtos muito próximos. A presença de produto homogêneo significa que nesse mercado os produtos

são substitutos perfeitos ou próximo de perfeitos. Esta suposição juntamente com a primeira faz com que as firmas não tenham capacidade de determinar preços.

c) **Livre Mobilidade de Capitais.** Essa suposição implica que as empresas podem entrar e sair desse mercado sem custos ou muito baixos, ou seja, é uma estrutura de mercado em que não existem barreiras à entrada e nem à saída. Essa suposição é importante para o ajuste de equilíbrio de longo prazo das firmas que atuam em concorrência perfeita, já que a medida que passam a ter prejuízo podem abandonar o mercado em que atuam. Por outro lado, quando nesse tipo mercado as empresas passam a ter um lucro extraordinário, ocorre uma forte atratividade para que ocorram novos ingressos nesse mercado.

d) **Pleno Conhecimento de Mercado.** Significa que os agentes que atuam nesse mercado tem pleno conhecimento que o mercado é perfeitamente competitivo. As firmas tem perfeita informação sobre seus custos de produção, seus preços e sobre a tecnologia disponível. Os consumidores também tem informação perfeita sobre suas preferência, nível de renda e preços.

Os quatro pressupostos acima são fundamentais para que um mercado seja considerado perfeitamente competitivo, embora como pode-se perceber sejam condições difíceis de serem encontradas na realidade. O objetivo da firma aqui é maximizar os seus lucros. Por definição o lucro é considerado como o total de receitas que a firma obtém menos o total de despesas, portanto, podemos expressar o lucro como:

$$L = (P \times Q) - CF + CV = RT - CT \quad (21)$$

onde, $PQ = RT$ representa a receita total da empresa e $CF - CV = CT$ representa o custo fixo menos o custo variável. Para dois produtos podemos definir a condição de maximização de lucro da firma da seguinte forma:

$$L = p_y Y - (p_{x_1} x_1 + p_{x_2} x_2) - CF \quad (22)$$

onde, $p_y Y = RT$,

$p_{x_1} x_1 + p_{x_2} x_2 =$ custo variável e CF custo fixo. As condições de primeira ordem são:

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = p_y \times \frac{\partial(p_{x_1} x_1 + p_{x_2} x_2)}{\partial x_1} - p_{x_1} = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = p_y \times \frac{\partial(p_{x_1} x_1 + p_{x_2} x_2)}{\partial x_2} - p_{x_2} = 0$$
(23)

Resolvendo o sistema acima, sem restrição, encontramos as quantidade de x_1 e x_2 que maximizam o lucro da empresa.

Considere a seguinte função de produção dada por:

$$Y = 9x_1 - 2x_1^2 + 12x_2 - 4x_2^2$$

Suponha que o preço de venda do produto p_y é igual a \$2, enquanto o preço dos insumos x_1 e x_2 sejam 5 e 2 respectivamente e custo fixo é dado por CF. Portanto, temos que a função lucro será dada por:

$$L = \$2 \times (9x_1 - 2x_1^2 + 12x_2 - 4x_2^2) - 5x_1 - 2x_2 - CF$$

As condições de primeira ordem são dadas por:

$$p_y \times \frac{\partial Y}{\partial x_1} - p_{x_1} = 0 \quad \Rightarrow \quad 2 \times (9 - 4x_1) = 5$$

$$p_y \times \frac{\partial Y}{\partial x_2} - p_{x_2} = 0 \quad \Rightarrow \quad 2 \times (12 - 8x_2) = 2$$

Resolvendo o sistema acima temos que as quantidades que maximizam o lucro da empresa são por $x_1 = 13/8$ e $x_2 = 11/8$. Para encontrarmos o lucro total da empresa ($L = \$25,7$) basta substituímos o valores encontrados na função lucro.

A maximização de lucro acima foi feita sem restrição. Para maximizarmos um função lucro com restrição, temos que resolver o problema do lagrangeano conforme colocado abaixo:

$$\Delta L = p_x f(x_1, x_2) - rK - wL - C + \lambda f(x_1, x_2) \quad (23)$$

onde, $p_x f(x_1, x_2) = P \cdot Q = RT$;

K e L representam os fatores de produção capita e trabalho, respectivamente;

r e w são o preços do capital e do trabalho, respectivamente;

$f(x_1, x_2)$ é função de produção.

Para encontrarmos as quantidades que maximizam a função lucro com restrição temos que obter as derivadas parciais de primeira ordem e depois resolver o sistema, da mesma forma que foi feito para o problema de maximização da produção.

As quantidades de x_1 e x_2 que maximiza o lucro da empresa representam as quantidades que proporcionam à máxima diferença entre a receita total e o custo total da empresa. Essa diferença máxima entre custos e receitas é obtida quando igualamos a receita marginal ao custo marginal da firma, ou seja:

$$\frac{\Delta RT}{\Delta Q} = \frac{\Delta CT}{\Delta Q} \Leftrightarrow R_{mg} = C_{mg}$$

A expressão acima, mostra, portanto, que a empresa maximizará lucro no ponto em que a receita adicionada a receita total derivada do acréscimo de uma unidade produzida e vendida for igual ao custo adicionado ao custo total derivado do acréscimo de custo de uma unidade produzida.

A figura abaixo representa uma condição de maximização de lucro em uma estrutura de mercado em concorrência perfeita no curto prazo. Pode se notar que pela figura abaixo que o custo marginal é igual a receita marginal. No curto prazo se a firma estiver vendendo a um preço acima do custo médio, a empresa estará operando com lucro econômico puro.

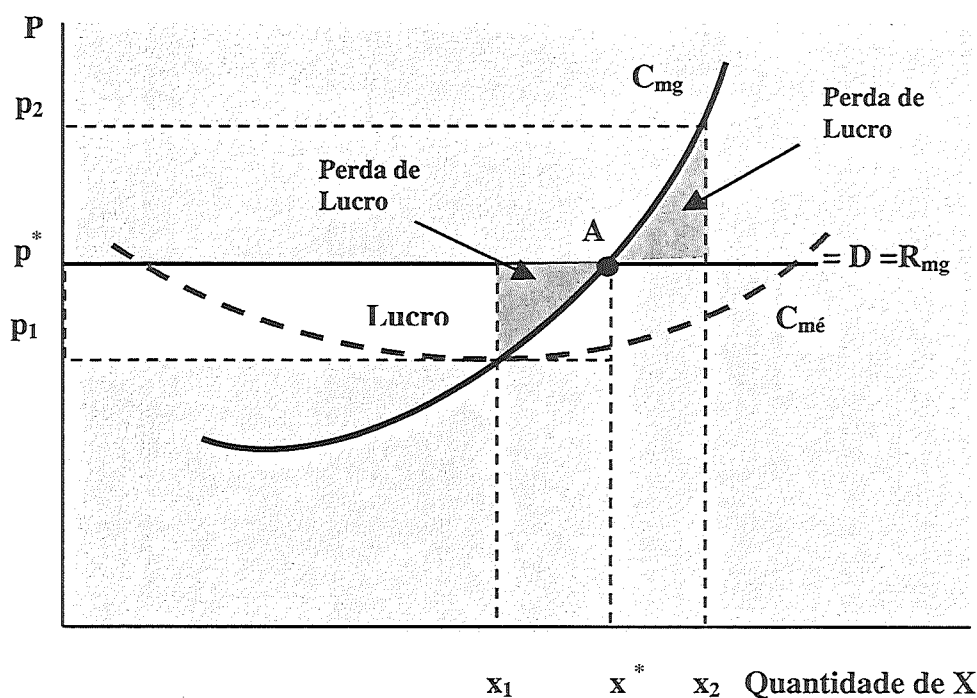


Figura 22 - Maximização de lucro em Concorrência Perfeita - curto prazo

Na concorrência perfeita a curva de demanda da firma será uma reta horizontal ou muito próxima de uma curva horizontal, de forma que será igual ao preço e a receita marginal, isto é, $D = P = R_{mg}$. No curto prazo a empresa em concorrência perfeita escolherá o quantidade x^* e p^* , em que o custo marginal é igual a receita marginal.

Para uma quantidade x_1 menor que a quantidade x^* , ou seja, a receita marginal maior o custo marginal, a firma estaria incorrendo em uma perda de lucro, uma vez que a receita por unidade vendida acrescida a receita total é maior que o custo por unidade produzida acrescido ao custo total, portanto a firma deveria aumentar sua quantidade produzida.

Já, para uma quantidade de x_2 maior que x^* , ou seja uma c uma receita marginal inferior ao custo marginal, a empresa também estaria incorrendo em uma perda de lucro. No entanto, neste caso, a receita por unidade vendida estaria sendo menor que o custo por unidade produzida, portanto a firma deveria reduzir sua produção.

A curva de custo marginal representa a sua própria **curva de oferta**, já que nos indica o nível produção associado a cada preço, ou seja, ela mostra uma relação

positiva entre o preço e a quantidade produzida, portanto, quanto maior o preço maior a quantidade ofertada da firma.

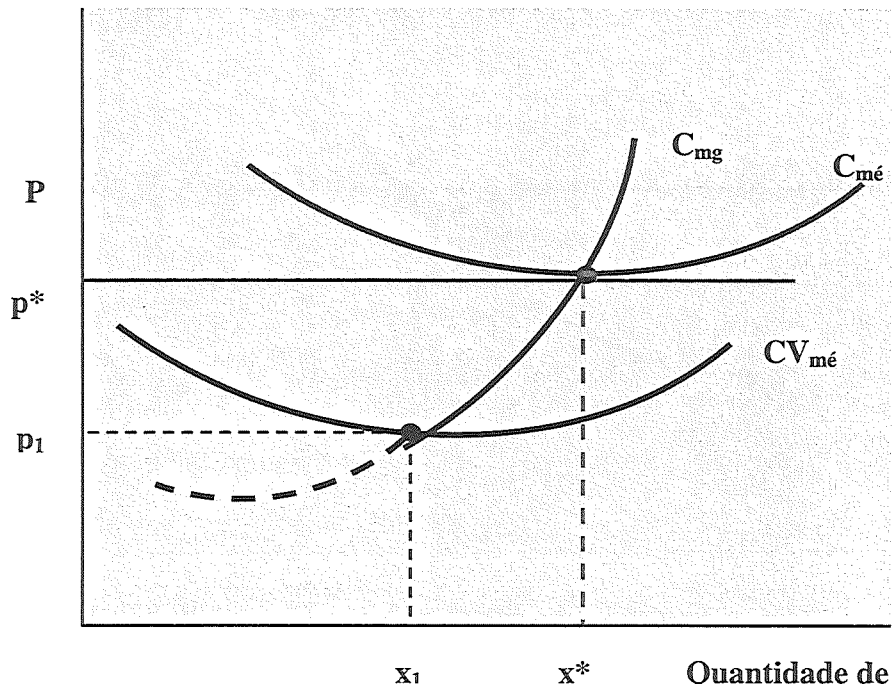


Figura 23 - Curva de Oferta da Firma Competitiva - curto prazo

Mesmo que a firma esteja incorrendo em prejuízo, ou seja, quando o preço for inferior ao custo médio a firma deverá continuar operando, já que a firma estaria conseguindo cobrir parte de seu custo fixo, o que não ocorreria caso ela encerrasse suas atividades. A firma só deverá encerrar suas atividades se o preço do produto for menor que o custo variável médio, nesse caso, ela não somente perderia seus custos fixos, como também perderia uma parte adicional referente aos custos variáveis. Portanto, a curva de oferta da firma representa a parte da curva que está acima do custo variável médio, conforme indicado na figura 23.

Enquanto no curto prazo a firma pode operar com um lucro econômico puro, no equilíbrio de longo o lucro será zero, obtendo somente o retorno econômico dos fatores de produção.

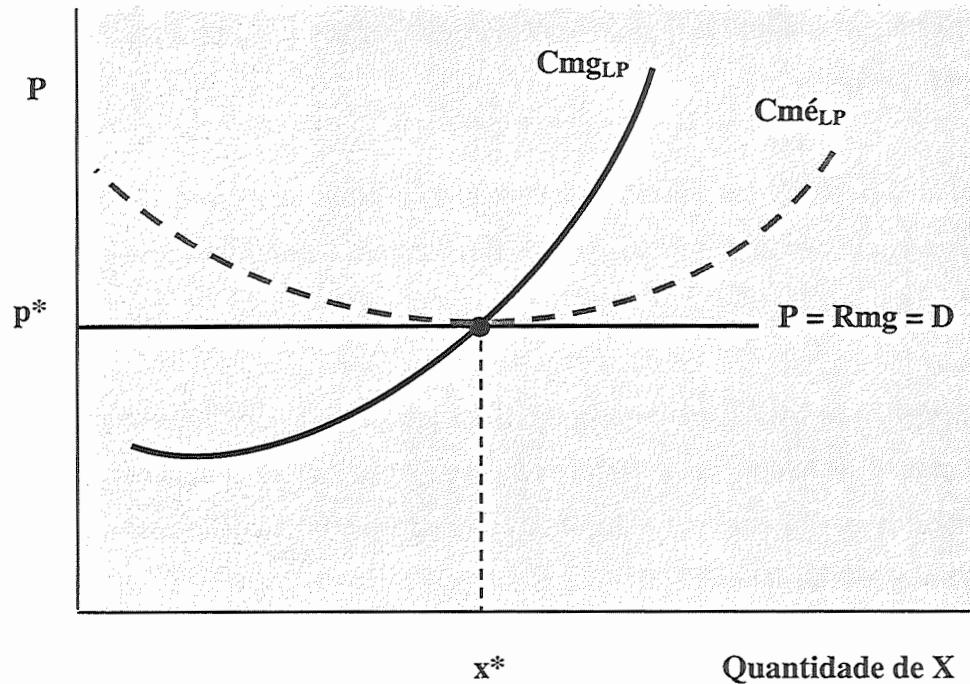


Figura 24 - Equilíbrio Competitivo de Longo Prazo

O lucro econômico zero no equilíbrio de longo prazo deve-se aos pressupostos da concorrência perfeita, proporcionando assim, o ajuste de longo prazo. O lucro econômico positivo de curto proporciona um atrativo para que novas empresas ingressem no mercado. Portanto, à medida que novas firmas ingressam no mercado a oferta se amplia e o preço tende cair até abaixo do seu ponto de equilíbrio, ou seja, abaixo do custo médio. No entanto, com o preço abaixo do custo médio as empresas passam a ter prejuízo, o que provoca a saída de diversas firma do mercado. Com a redução da oferta, o preço sobe até igualar-se ao custo médio mínimo, atingindo assim o equilíbrio estável de longo prazo.

No curto prazo, a curva de oferta do mercado é igual a soma das curvas individuais das firmas. No entanto, a curva de oferta de longo prazo do mercado não pode ser considerada a soma das curvas de demanda individuais, isto porque as entradas e saídas das firmas no processo de ajuste de longo prazo inviabiliza tal procedimento, já que não se conheceria quais delas deveriam ser adicionadas.

O comportamento da curva de oferta de longo prazo no mercado competitivo irá depender de como se comportam os preços dos fatores de produção à medida sua demanda aumenta. A teoria apresenta três possibilidades:

a) Quando o setor for de custo crescente significa que a curva de oferta do setor será positivamente inclinada, isto é, à medida que cresce a procura por insumos os seus preços também sobem;

b) Para um setor de custos constantes, o aumento na demanda por insumos não implicaria em um aumento nos preços dos fatores, o que implicaria em uma curva de oferta constante do setor.

c) A terceira possibilidade é quando o setor apresenta custos decrescentes. Nesse caso, uma maior demanda de insumos não implicaria em um aumento dos preços dos insumos, mas sim em uma redução de seus preços, implicando assim, numa curva de oferta negativamente inclinada.

7. DETERMINAÇÃO DE PREÇOS EM CONCORRÊNCIA IMPERFEITA - MONOPÓLIO E OLIGOPÓLIOS

Nos mercados caracterizados como altamente competitivos existem um número muito grande de agentes comprando e vendendo mercadorias de forma que nenhum tem capacidade de influenciar no preço. Por outro lado, quando consideramos estruturas de mercados em **monopólio, concorrência monopolística e oligopólio**, as empresas apresentam capacidade de determinar preços. A capacidade de determinação de preços é mais forte em mercados monopolizados e oligopolizados do que em concorrência perfeita. Como a própria palavra diz, oligopólio significa poucos vendedores, enquanto monopólio significa apenas um vendedor.

A maior capacidade de determinação de preços dessas empresas, em comparação aos mercados competitivos deve-se ao próprio formato da curva de demanda, que não será mais horizontal e infinitamente elástica, mas sim negativamente inclinada e com baixa elasticidade.

O objetivo das empresas que atuam nesse mercado é o mesmo daquelas empresas que atuam nos mercados competitivos, qual seja, maximização de lucro. A maximização de lucro ocorre também com as mesmas condições, isto é, a receita marginal deve igualar-se ao custo marginal.

Como podemos notar na figura 25, a empresa maximiza lucro no ponto onde o custo marginal iguala-se a receita marginal (p^* e x^*). Em mercados monopolizados e oligopolizados as firmas irão produzir e vender a preço superior ao custo médio, de forma a apurar um lucro econômico puro.

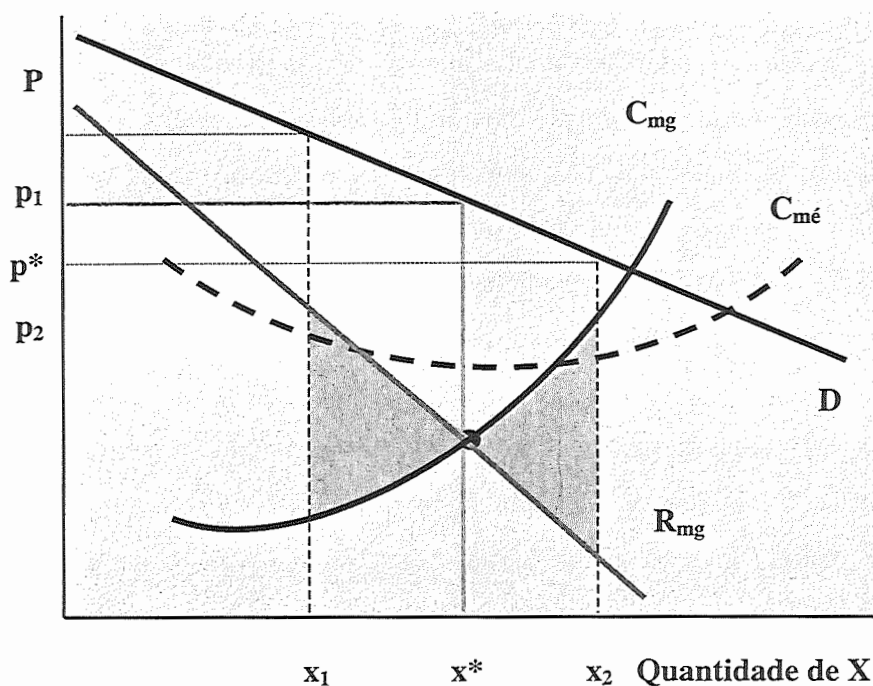


Figura 25. - Maximização de Lucro em Mercados Oligopolizados

No entanto, diferentemente de mercados competitivos o preço não será igual ao custo marginal, indicando a capacidade da firma determinar preço. Uma forma de medir a capacidade da firma determinar o preço é dado pela sua condição de atribuir um preço maximizador de lucro acima do custo marginal. Uma medida utilizada para tal fim é conhecida como a relação de *Markup*, definida como:

$$\text{Markup} = \frac{(P - C_{mg})}{P} \quad (24)$$

Se o preço for maior que o custo marginal então o markup será maior que 1, indicando que a empresa tem capacidade de determinar preço. Por outro lado, se o preço for igual ao custo marginal, significa que a firma atua em um mercado perfeitamente competitivo, isto é, sem qualquer capacidade determinar preço.

Diferentemente dos mercados perfeitamente competitivos, a maioria das firmas em mercados oligopolizados apresentam algum grau significativo de determinação de preço. Uma importante característica desses mercados oligopolizados refere-se a forte interdependência entre as firmas. Cada empresa irá tomar uma decisão considerando o comportamento de seus concorrentes. A questão então será encontrar quais serão os preços e as quantidades que maximizam os lucros de todas as empresas, isto é, encontrar o equilíbrio de mercado.

O equilíbrio de mercado para empresas oligopolizadas foi definido como aquele em que cada empresa estaria fazendo o melhor possível, considerando o comportamento semelhante de seus concorrentes. Este equilíbrio ficou conhecido como Equilíbrio de Nash, já que foi definido pela primeira vez por John Nash (1951).

Vários modelos de comportamento das firmas em oligopólios foram definidos com o objetivo de definir e explicar o comportamento das firmas diante de seus concorrentes. Apresentaremos dois modelos, o da **demanda quebrada** ou **rigidez de preços** e o de **liderança de preços**. A figura 26 mostra o comportamento das firmas em oligopólio diante do modelo da demanda quebrada.

No modelo de demanda quebrada para empresas que atuam em oligopólios os preços são considerados rígidos. A curva de demanda neste modelo é quebrada como podemos notar na figura 26, conseqüentemente, a curva de receita marginal também não será contínua.

No ponto E, em que ocorre a quebra os preços são considerados estáveis. Esta estabilidade de preço se deve a dois motivos. Uma interpretação é aquela em que as empresas irão relutar em subir seus preços porque acreditam que os concorrentes não farão o mesmo, acarretando assim, uma perda de participação de mercado. Elas também serão relutantes em reduzir o preço abaixo de p^* , porque os concorrentes poderão acompanhar tal redução para não perderem mercado, podendo acarretar, neste caso, uma guerra de preços onde todos perderiam.

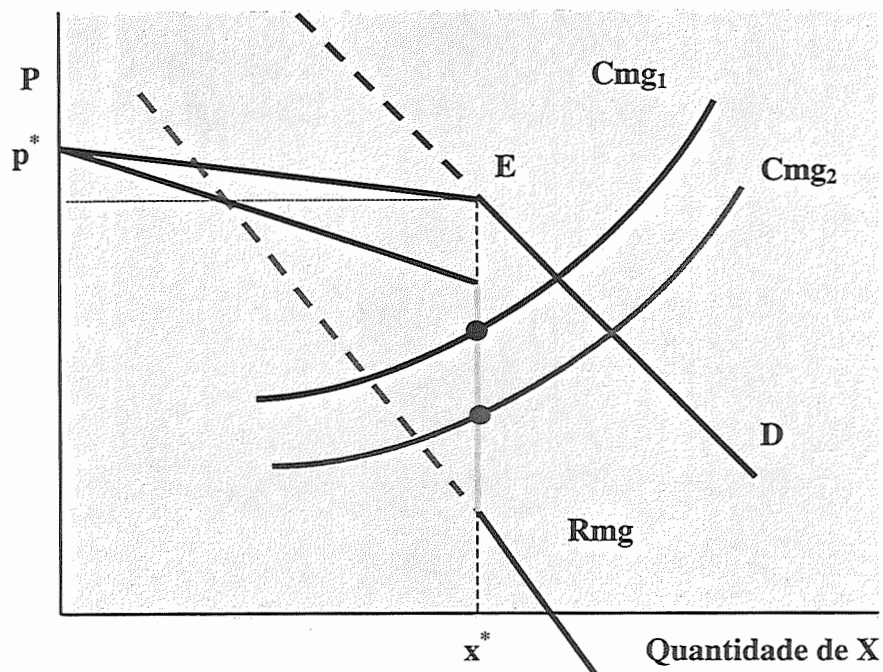


Figura 26 - Curva de Demanda Quebrada

Outra interpretação refere-se às elasticidades preço da demanda. No primeiro trecho da curva de demanda a elasticidade é positiva, implicando que um aumento em p^* , implicaria em redução na quantidade proporcionalmente maior que a elevação no preço, conseqüentemente, a firma perderia receita total. Já na segunda parte a curva de demanda é inelástica, neste caso, uma redução preço também acarretaria uma redução no receita total.

Outro modelo de determinação de preços em mercados oligopolizados é aquele em que uma empresa anuncia uma mudança de preço e as outras empresas a seguem. Este comportamento ficou conhecido como **modelo de liderança de preço**.

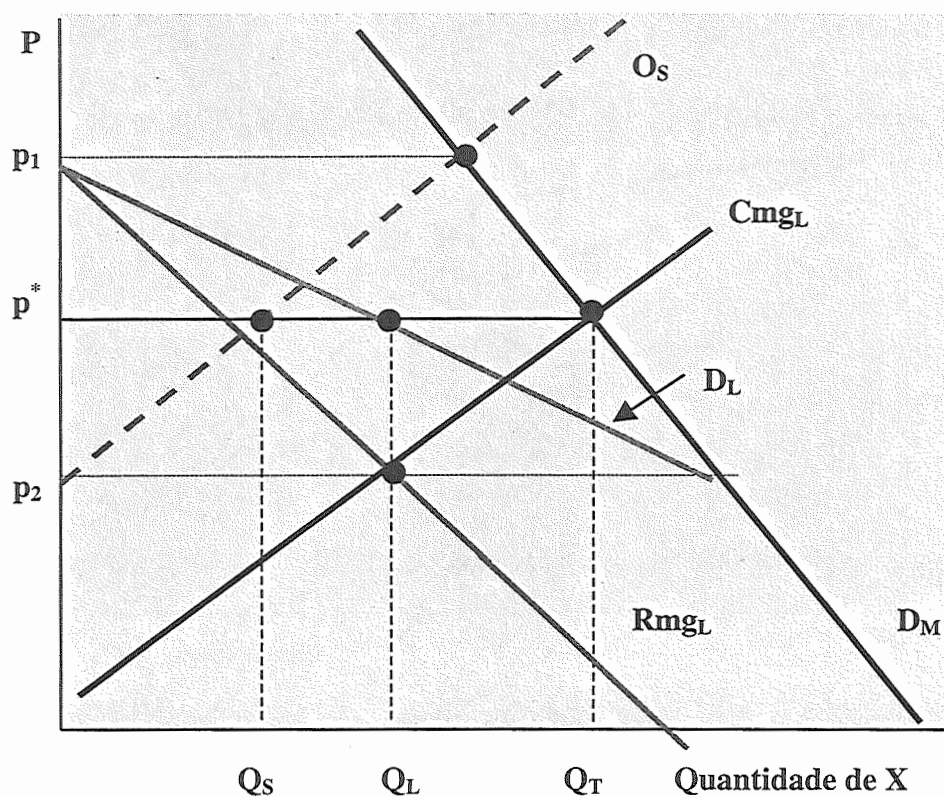


Figura 26 - Modelo de Liderança de Preço

O modelo de liderança de preço constitui uma forma de acordo implícito entre as empresas, já que a líder determina seu preço sinalizando para o mercado e os concorrentes a seguem. Este modelo é também considerado uma forma de amenizar alterações de preços das empresas oligopolistas, já que não haveria qualquer tipo de retaliação como ocorre no caso do modelo de demanda quebrada.

Pode se notar pelo gráfico 26 que a empresa líder irá determinar seu preço no em que custo marginal for igual a receita marginal para maximizar seu lucro, vendendo Q_L quantidades ao preço p^* . As empresas seguidoras também procuraram maximizar seus lucros condicionados ao preço da líder. Elas irão vender Q_S quantidades ao preço p^* . Como as empresas seguidoras tomam o preço dado, suas curvas de demanda se comportam como se estivessem em um mercado competitivo.

A quantidade total vendida pela empresa líder e pelas empresas seguidoras somadas constitui a quantidade vendida pelo mercado Q_T ao preço p^* .

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEATTIE, B. ; TAYLOR, R. **The Economics of Production**. New York: John Wiley & Sons, 256 p.

CUNHA, C.F. **Microeconomia** teoria, questões e exercícios. São Paulo: Makron Books, 2000. 308 p.

MANSFIELD, E. et al. **Managerial Economics**. Theory, applications and Cases. 5. Edição. USA: Norton & Company, 2002.

PINDYCK, R. ; RUBINFELD, D. **Microeconomia**. 5. edição, São Paulo: Prentice Hall, , 2002. 711 p.

VARIAN, H. **Microeconomia Princípio Básicos**. 4. Edição, Sã Paulo: Campus 2000. 756 p.