# O EFEITO PREÇO
## (Uma Abordagem Vetorial)

*José Piragibe F. Mendes* (*)
*Paulo Roberto Silva* (**)

**Resumo: Algumas grandezas podem ser perfeitamente determinadas por um número, seguido de sua unidade (Ex.: 10 m, 7 ha, 5 cm$^3$). Referidas grandezas são denominadas escalares. Outras, por sua vez, necessitam, para uma perfeita definição, de elementos adicionais, tais como o sentido e a direção (Ex.: velocidade, força, etc . . . etc), sendo por isso, chamadas de grandezas vetoriais. O mecanismo do efeito preço, tradicionalmente conhecido na teoria microeconômica, ajusta-se perfeitamente dentro desta segunda categoria (grandezas vetoriais), haja vista que referido efeito é a componente resultante dos efeitos renda e substituição. Nesse trabalho, a resultante e os componentes vetoriais do efeito preço (ou seja o efeito renda e o efeito substituição) foram decompostos, analisados e representados em diagramas vetoriais. Em que pese a sua aparente complexidade, a abordagem vetorial aqui apresentada tem a vantagem de esclarecer vários pontos implícitos no enfoque tradicional, destacando-se, inclusive, a direção dos efeitos preços diretos e cruzados, resultantes de variações nos preços relativos dos bens.**

(*) Engenheiro Civil, Técnico do Banco do Nordeste do Brasil (BNB/DERUR).

(**) Técnico do Banco do Nordeste do Brasil (BNB/ETENE) e Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará.

NOTA: (1) Os autores agradecem aos colegas professores IZAIRTON MARTINS DO CARMO e ROBERTO CLÁUDIO DE ALMEIDA CARVALHO pelos comentários feitos à versão inicial deste trabalho. De maneira especial agradecem ao Professor FRANCISCO SOARES DE SOUSA, do CESA/UFC, pela sua cuidadosa revisão, críticas e sugestões formuladas para melhoria desse texto. Os erros e omissões, entretanto, correm por conta e total responsabilidade dos autores.

## INTRODUÇÃO

Qualquer principiante em economia conhece muito bem as forças que determinam os preços num mercado perfeitamente competitivo. Aliás já dizia o professor SAMUELSON que para se "transformar um papagaio num instruído economista, bastaria que ele aprendesse duas palavras: oferta e procura" (20, p. 91). A oferta, conforme se sabe, tem suas origens na teoria da firma, enquanto a procura (principal interesse neste trabalho) é derivada a partir da teoria do comportamento do consumidor.

De um modo geral, a procura é influenciada por vários fatores (sócio-econômicos, culturais, institucionais, ecológicos, etc., . . . etc.), mas, dentre estes, tem despertado considerável atenção a variável preço. Isolando o efeito preço sobre a procura, pode a teoria econômica fazer previsões e generalizações, algumas das quais bastante difundidas e aceitas pelo senso comum, como a lei da procura decrescente (procura é uma função decrescente do preço).

Tão importante e aceito, embora menos generalizado, é o fato de o efeito preço sobre as quantidades procuradas ser dado pelo "somatório" de dois outros efeitos, um dos quais, normalmente positivo (efeito renda) e o outro negativo (efeito substituição). E, por mais paradoxal que seja, o efeito renda positivo "soma-se" e reforça o efeito substituição negativo, resultando daí um efeito preço total maior.

A rigor, o efeito renda (seja positivo ou negativo) não aparece explicitamente nesse mecanismo, como implícitos estão os efeitos cruzados dos preços sobre as diversas quantidades procuradas. Utilizando-se do enfoque vetorial aqui desenvolvido, o leitor muito poderá beneficiar-se, pois forçosamente entenderá todas as nuanças e sutilezas desse intrincado mecanismo.

## EFEITO RENDA E EFEITO SUBSTITUIÇÃO

Conforme referido anteriormente, mudanças nas quantidades procuradas de um bem, resultante de variação nos preços, dependem de dois efeitos: do efeito renda e do efeito substituição. O efeito substituição resulta de alterações na estrutura relativa dos preços dos bens, enquanto o efeito renda é derivado de mudanças na renda real ou no poder aquisitivo do consumidor. Ou mais precisamente: o efeito renda é o componente do efeito preço total que responde pelo ganho (ou perda) de satisfação (utilidade), enquanto o efeito substituição implica uma mera substituição de bens, sem qualquer influência sobre o grau de satisfação do consumidor[1].

(1) Para maiores detalhes veja (02, 06, 24, 26).

Os efeitos renda e substituição relativos a um determinado bem podem atuar no mesmo sentido ou em sentidos contrários e, no cômputo geral, o efeito resultante (que é o efeito preço total ou efeito líquido) vai depender da intensidade relativa de cada um dos efeitos isoladamente. A grande maioria dos autores (02, 07, 08, 15, 22, 23, 24) indica que o efeito substituição é sempre negativo(2), e como, segundo eles, o efeito renda é normalmente positivo, ter-se-ia necessariamente um efeito combinado mais forte, ou seja: o efeito substituição negativo e o efeito renda positivo atuam sempre na mesma direção, resultando daí um efeito preço total maior(3).

O fato de o efeito substituição negativo quando combinado com um efeito renda positivo resultar num efeito preço total maior, aparentemente é paradoxal, pois, a rigor, duas forças atuando em sentidos contrários não poderiam somar-se. E, de fato, esses efeitos não se somam algebricamente, mas sim vetorialmente, como implicitamente indicado nas figuras comumente encontradas nos textos de teoria dos preços, e conforme será apresentado a seguir.

## OS COMPONENTES VETORIAIS DO EFEITO PREÇO

Tradicionalmente a decomposição do efeito preço total em efeito renda e efeito substituição é feita de duas formas: geométrica e matemática. A primeira, por ser mais simples, pode ser facilmente encontrada nos textos elementares ou intermediários sobre teoria dos preços (02, 03, 04, 07, 08, 11, 13, 15, 21, 23). O enfoque matemático, por sua vez, exige algum conhecimento de cálculo diferencial e, por conseguinte, só é apresentado em compêndios de nível mais avançado(4).

A abordagem vetorial aqui apresentada não se propõe de forma alguma a substituir aquelas tradicionalmente utilizadas, mas visa exclusivamente a complementá-las. Além disso, sua apresentação formal inclui elementos de ambos (geométrico e matemático), com nítida vantagem de ser acessível a qualquer principiante e evitar aparentes contradições(5).

Inicia-se o enfoque vetorial do efeito preço com o componente renda e seu efeito sobre a procura. Oportunamente, o efeito substituição será incorporado nessa análise e, em seguida, mostrar-se-á o efeito preço propriamente dito, incluindo seus dois componentes, atuando simultaneamente.

(2) Outros, por sua vez, indicam o efeito substituição como sendo positivo (10, 16, 18, 25).

(3) Contrariamente, se o efeito renda for negativo, o efeito preço total deverá ser menor.

(4) Para maiores detalhes veja (09,12, 14, 17, 19, 21).

(5) Para facilitar a compreensão desse texto, o leitor poderá recorrer aos textos (05, 27), onde são apresentadas noções básicas sobre cálculo vetorial.

## Efeito Renda

A FIGURA 1 a seguir é uma reprodução dos diagramas comumente encontrados na maioria dos textos sobre teoria dos preços. Então, considerando-se dois bens $X_1$ e $X_2$, seus respectivos preços $p_1$ e $p_2$ e o mapa de indiferença de um indivíduo, uma variação na renda de $R_1$ para $R_2$ (mantidos constantes os preços dos bens) implica o deslocamento paralelo da linha de orçamento ($R_1/p_1$ para $R_2/p_1$) e, conseqüentemente, uma alteração na posição de equilíbrio do consumidor de A para B.

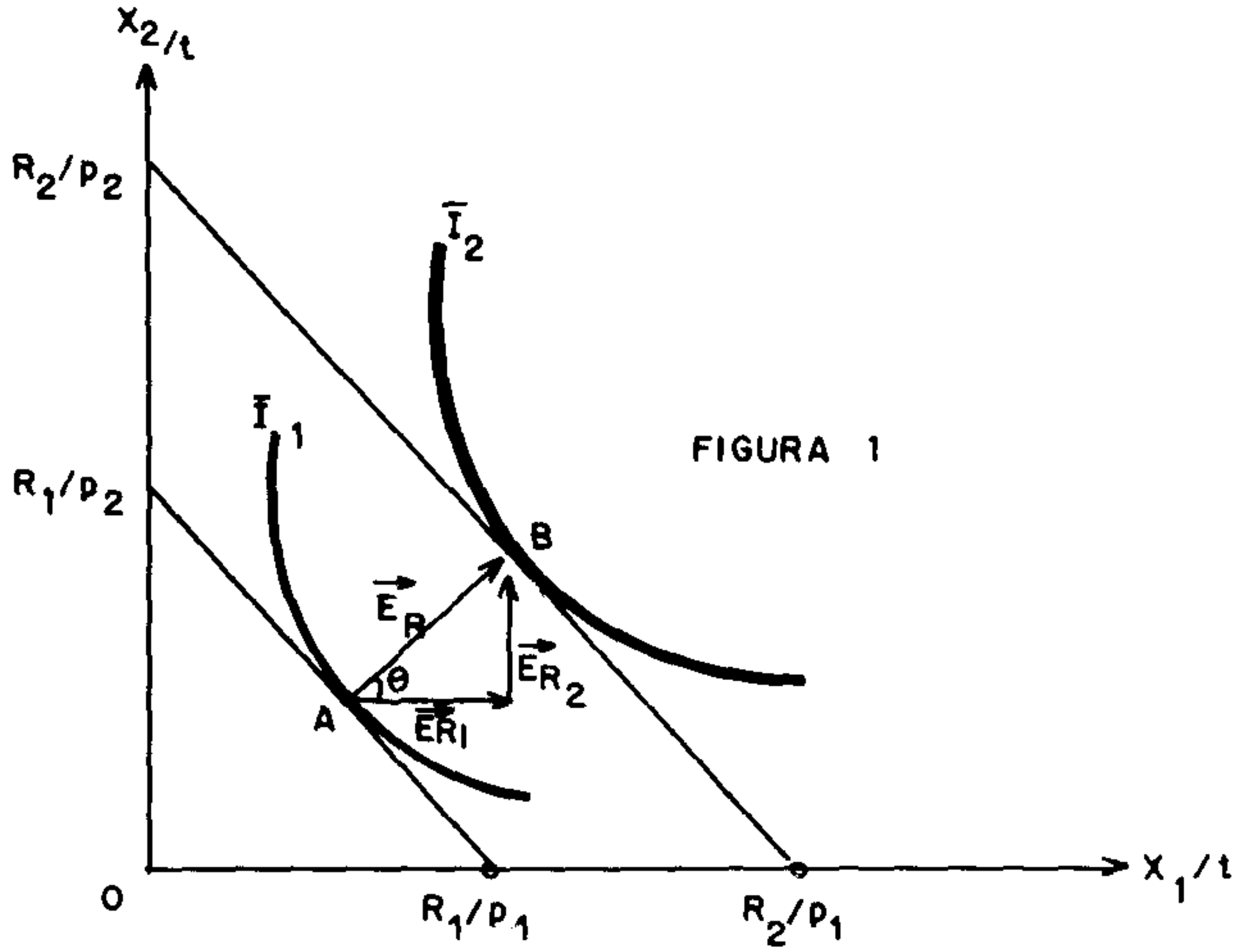



FIGURA 1

Vetorialmente o efeito renda pode ser representado pelo vetor deslocamento $\vec{AB} = \vec{E}_R$. Referido vetor, por sua vez, pode ser decomposto em dois componentes ortogonais $\vec{E}_{R_1}$ e $\vec{E}_{R_2}$, os quais representam os efeitos renda sobre o consumo de $X_1$ e $X_2$, respectivamente. E a expressão vetorial do efeito renda será a seguinte:

$$\vec{E}_R = \vec{E}_{R_1} + \vec{E}_{R_2} \qquad (1)$$

Onde:

$\vec{E}_R$ =efeito renda total, relativo ao consumo simultâneo de $X_1$ e $X_2$.

$\vec{E}_{R_1}$ =componente do efeito renda, relativo ao consumo de $X_1$.

$\vec{E}_{R_2}$ =componente do efeito renda, relativo ao consumo de $X_2$.

Desde que os componentes $\vec{E}_{R_1}$ e $\vec{E}_{R_2}$ são ortogonais, a intensidade ou módulo do efeito renda pode ser dada pela expressão (2) a seguir:

$$|\vec{E}_R| = \sqrt{|\vec{E}_{R_1}|^2 + |\vec{E}_{R_2}|^2} = \left[ |\vec{E}_{R_1}|^2 + |\vec{E}_{R_2}|^2 \right]^{1/2} \qquad (2)$$

Observe-se que a inclinação de $E_R$ (FIGURA 1), com relação ao eixo $X_1$, poderá ser dada por:

$$\text{tg } \Theta = \frac{|\vec{E}_{R_2}|}{|\vec{E}_{R_1}|} \qquad \text{onde } \Theta = \text{arc tg} \left[ \left| \frac{\vec{E}_{R_2}}{\vec{E}_{R_1}} \right| \right] \qquad (3)$$

Com base na expressão (3) é fácil verificar que, se a inclinação ($\Theta$) for nula, tem-se $\vec{E}_R = \vec{E}_{R_1}$, ou seja, o efeito renda se manifesta totalmente sobre o consumo de $X_1$. Portanto, $\theta$ cresce à medida que $\vec{E}_{R_2}$ cresce, e quando seu valor for 45°, por exemplo, tem-se $\vec{E}_{R_2} = \vec{E}_{R_1}$. Observe-se ainda que $|\vec{E}_{R_1}|$ tende para zero quando $\theta$ tender para 90°.

Finalizando, faz-se necessário lembrar que as expressões (1), (2) e (3) prevalecem também para os decréscimos de renda, com a única diferença do sentido do vetor efeito renda $\vec{E}_R$, dado que $\vec{E}_{R_1}$ e $\vec{E}_{R_2}$ teriam sentidos contrários aos apresentados na FIGURA 1.

**Efeito Substituição**

O efeito substituição, resultante da variação nos preços relativos dos bens, é representado na FIGURA 2 a seguir. Note-se que, devido a uma redução no preço de $X_1$, o consumidor deverá adquirir mais desse bem, em substituição a $X_2$ que se tornou mais caro relativamente a $X_1$. O consumo de $X_1$ aumentou, portanto, de $L_1$ para $L_2$, enquanto o de $X_2$ foi reduzido de $M_1$ para $M_2$. Verifica-se, por conseguinte, que se pode fazer uma associação das intensidades de $\vec{E}_{S_1}$ e $\vec{E}_{S_2}$ com variações nas quantidades de $X_1$ e $X_2$, respectivamente, e que a unidade de medida desses dois vetores seria expressa na mesma unidade de $X_1$ e $X_2$.

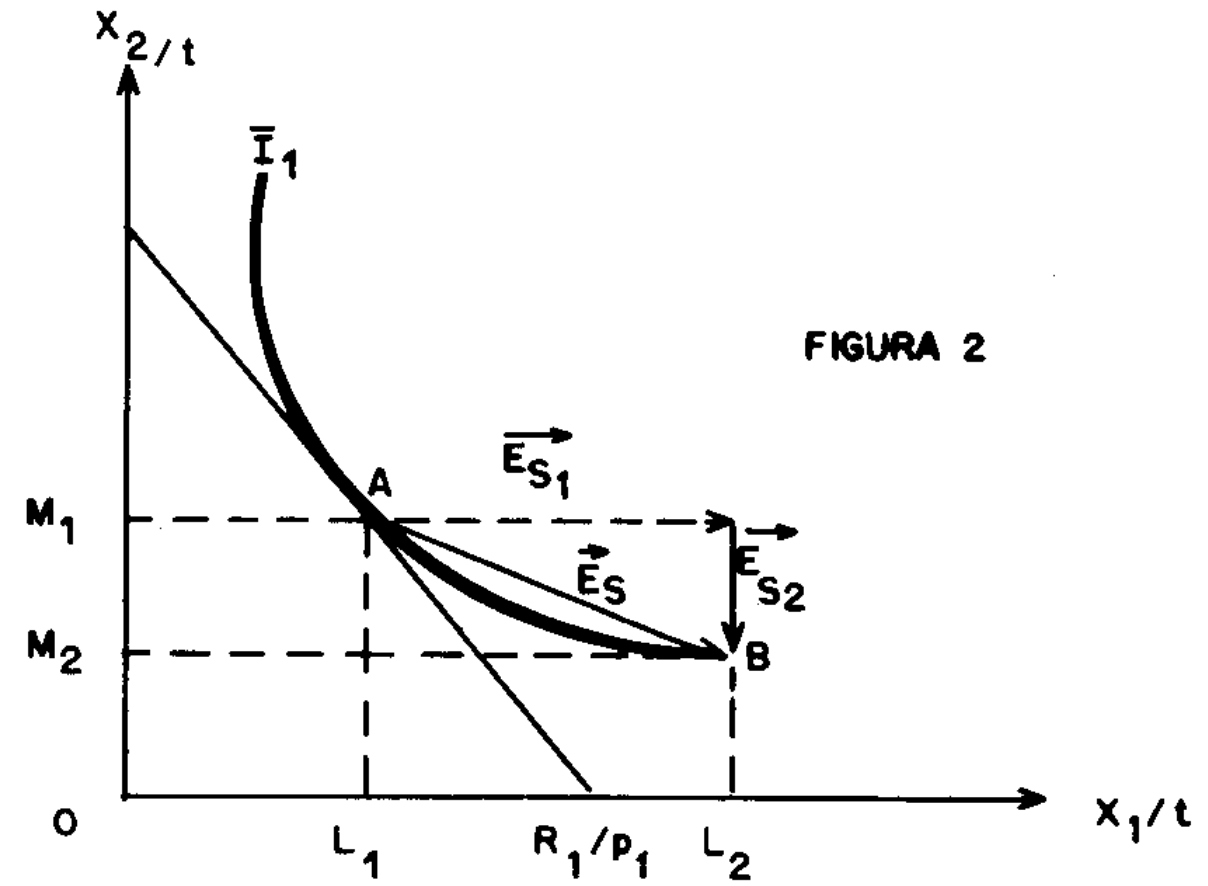



FIGURA 2

Observe-se que a substituição de $X_2$ por $X_1$ é indicada pelo deslocamento ao longo da curva de indiferença $\bar{I}_1$, partindo-se do ponto de equilíbrio inicial A, até o ponto B(6). Vetorialmente, o efeito substituição é representado por um vetor deslocamento $\vec{AB} = \vec{E}_S$ ao longo da curva de indiferença $\bar{I}_1$. Seus componentes ortogonais são $\vec{E}_{S_1}$ e $\vec{E}_{S_2}$, e a expressão vetorial da resultante é dada por:

$$\vec{E}_S = \vec{E}_{S_1} + \vec{E}_{S_2}$$

Onde:

$\vec{E}_S$ = efeito substituição total (relativo a $X_1$ e $X_2$).

$\vec{E}_{S_1}$ = componente do efeito substituição, relativo ao consumo de $X_1$.

$\vec{E}_{S_2}$ = componente do efeito substituição, relativo ao consumo de $X_2$.

(6) Por uma questão de simplificação, abstraiu-se a rotação da linha de orçamento, bem como a linha imaginária que representa uma possível variação compensatória na renda.

A exemplo do que ocorreu com o componente renda, os componentes $\vec{E}_{S_1}$ e $\vec{E}_{S_2}$ são ortogonais e, portanto, a expressão do módulo ou intensidade do vetor efeito substituição é a seguinte:

$$|\vec{E}_S| = \sqrt{|\vec{E}_{S_1}|^2 + |\vec{E}_{S_2}|^2} = \left[|\vec{E}_{S_1}|^2 + |\vec{E}_{S_2}|^2\right]^{1/2} \tag{5}$$

Por sua vez a inclinação de $\vec{E}_S$ em relação ao eixo $X_1$ é dada por:

$$\operatorname{tg} \Theta = \frac{|\vec{E}_{S_2}|}{|\vec{E}_{S_1}|} \qquad \text{ou } \Theta = \operatorname{arc\ tg} \left(\frac{|\vec{E}_{S_2}|}{|\vec{E}_{S_1}|}\right) \tag{6}$$

Com base na FIGURA 2 é fácil verificar que os componentes ortogonais $\vec{E}_{S_1}$ e $\vec{E}_{S_2}$ atuando simultaneamente produzem o mesmo efeito resultante produzido pelo vetor $E_S$ (efeito substituição). Nesse caso particular, o acréscimo no consumo de $X_1$ é representado por $|\vec{E}_{S_1}|$, enquanto o decréscimo em $X_2$ (que foi substituído por $X_1$) seria dado por $|\vec{E}_{S_2}|$. Também aqui, a exemplo do caso anterior, poder-se-ia pensar num acréscimo no preço de $X_1$, e a única diferença seria o sentido do vetor deslocamento $\vec{E}_{S_1}$, que, nesse caso, teria como origem o ponto B e seria dado por $\vec{E}_S$ =BA. A exemplo do caso anterior, os módulos desses vetores exprimem variações nas quantidades de $X_1$ e/ou $X_2$ e, por conseguinte, são expressos na mesma unidade.

**Efeito Preço Total**

A FIGURA 3 apresenta simultaneamente os efeitos renda e substituição, bem como o efeito preço total, que é a resultante da ação combinada desses dois efeitos. Pelo diagrama apresentado, o consumidor estaria inicialmente na posição de equilíbrio P, mas, tendo em vista o decréscimo no preço de $X_1$, este se deslocaria ao longo da curva de indiferença $\bar{I}_1$, até o ponto P'. Em se tratando de um deslocamento ao longo da mesma curva de indiferença, ter-se-ia configurado tão-somente o efeito substituição. Graficamente, este efeito é obtido quando a curva de indiferença original tangencia uma linha imaginária (paralela à nova linha de orçamento $R/p_1'$ ), que girou no sentido anti-horário, em torno do ponto dado pelas coordenadas (0; $R/p_2$).

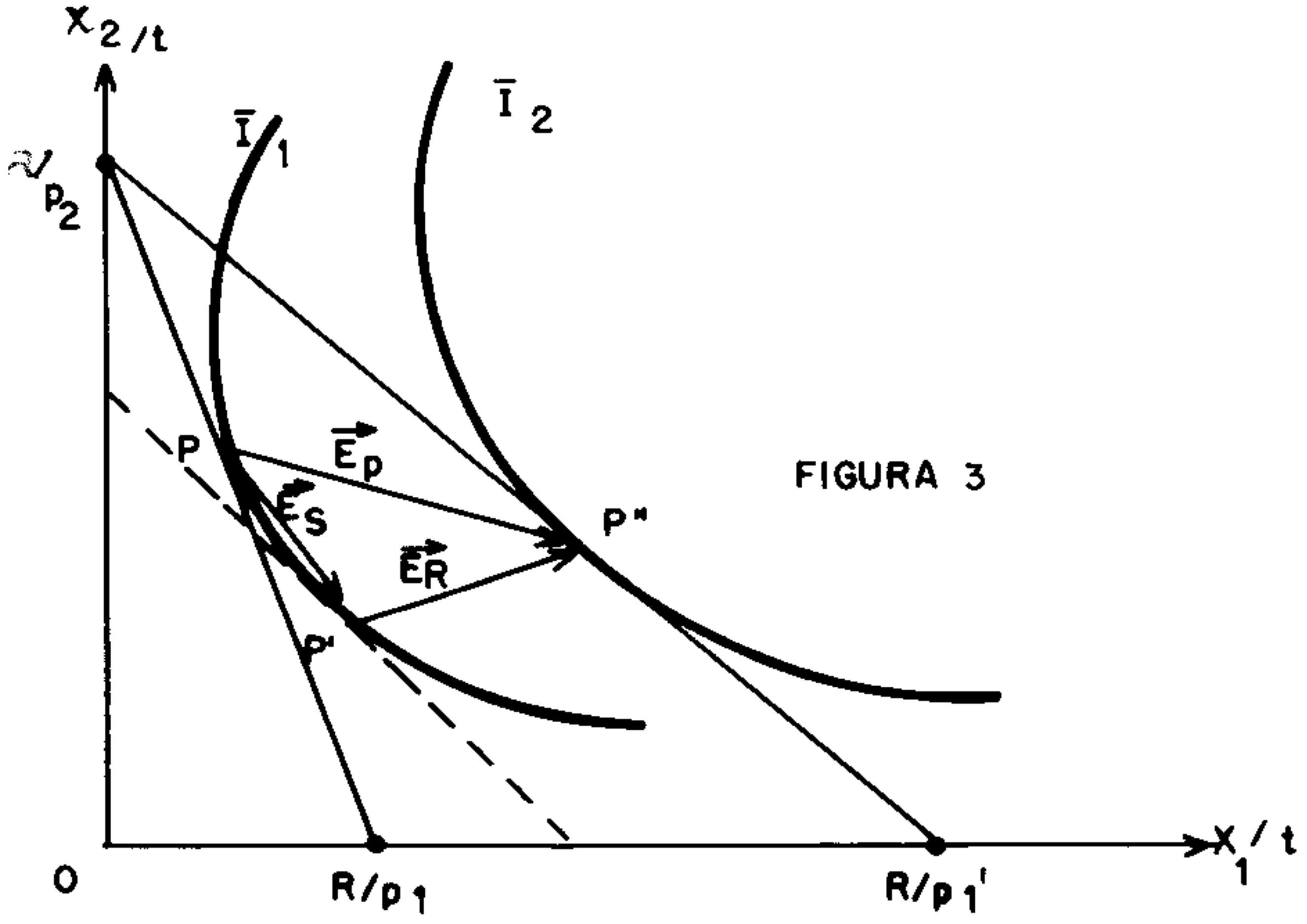



FIGURA 3

Por sua vez, desde que a renda monetária R e o preço de $X_2$ permaneceram constantes, um decréscimo no preço de $X_1$ implica um acréscimo da renda real do consumidor; quer dizer: o consumidor teve aumentado seu poder aquisitivo, o que lhe permite consumir mais de um ou de ambos os bens $X_1$ e $X_2$. Graficamente, este efeito renda real é representado pelo deslocamento do ponto P' na curva de indiferença $\bar{I}_1$, até o ponto de equilíbrio final P", numa curva de indiferença mais alta ($\bar{I}_2$). Como o efeito preço total é a resultante dos efeitos renda e substituição, este pode ser representado pelo vetor deslocamento $\vec{PP''}$ ou $\vec{E}p$, com origem no ponto P de uma curva de indiferença mais baixa ($\bar{I}_1$), até o ponto de equilíbrio P", de uma outra curva de indiferença mais alta ($\bar{I}_2$). Ou mais precisamente: o efeito preço total pode ser definido como a soma vetorial do efeito renda com o efeito substituição, ou seja, é a resultante da ação simultânea desses dois efeitos.

Com base no diagrama vetorial da FIGURA 3, onde o vetor efeito preço total é representado por $\vec{E}_p = \vec{PP''}$, o vetor efeito substituição por $\vec{E}_S = \vec{PP'}$ e o vetor efeito renda igual a $\vec{E}_R = \vec{P'P''}$, obtém-se:

$$\vec{PP''} = \vec{PP'} + \vec{P'P''} \text{ ou,}$$

$$\vec{E}_p = \vec{E}_S + \vec{E}_R \qquad (7)$$

Portanto, a expressão (7) indica simplesmente que o efeito preço total $\vec{E}_p$ pode ser decomposto nos efeitos renda e substituição ou, equivalentemente, que a ação simultânea desses dois efeitos produz aquilo que comumente se denomina de efeito preço. O efeito renda aqui apresentado pode ser chamado de componente renda do efeito preço, enquanto o outro seria o componente substituição. A ação simultânea desses dois componentes pode ser melhor visualizada na FIGURA 4 a seguir, que é um "close", do diagrama vetorial apresentado na FIGURA 3.

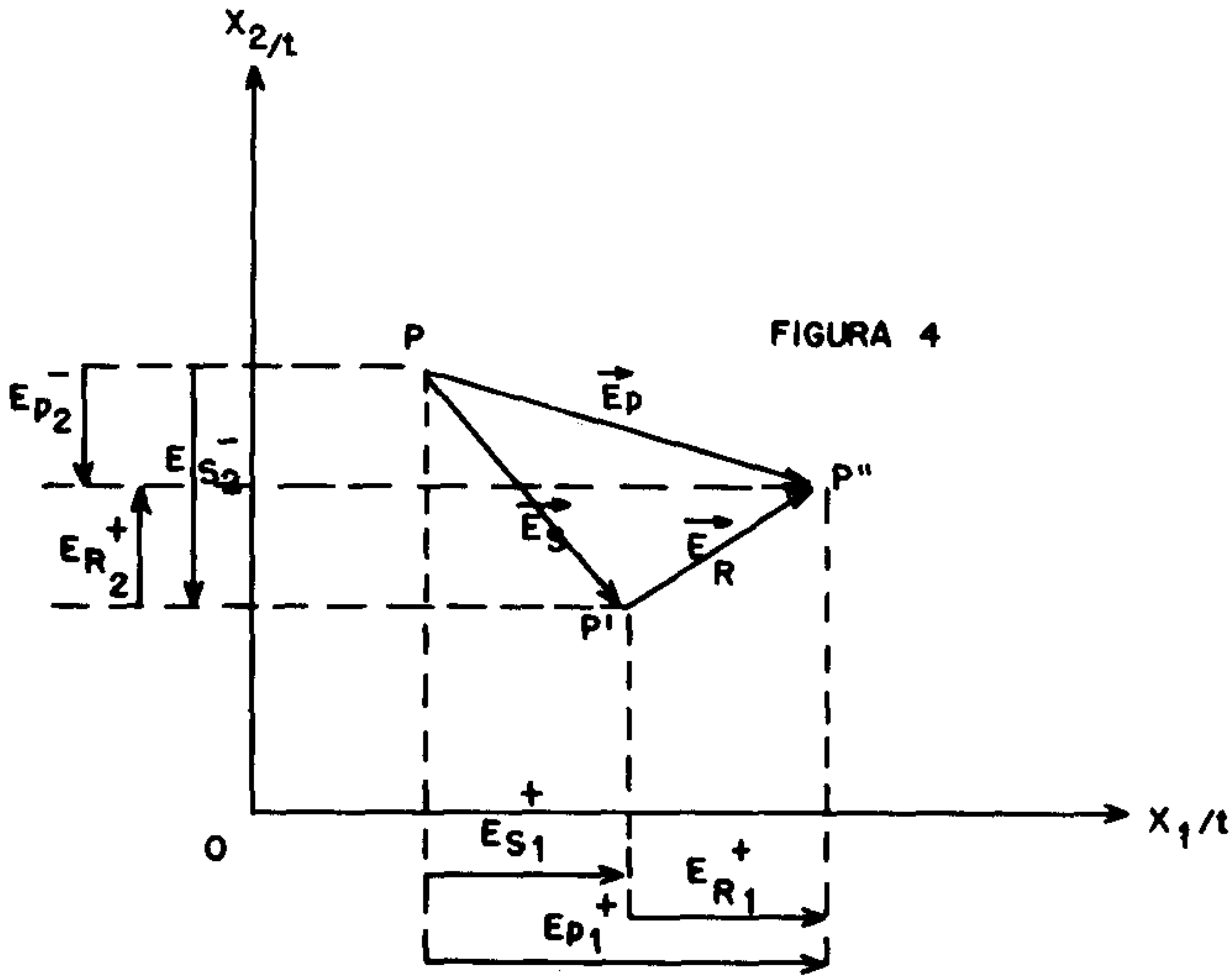



FIGURA 4

Observe-se que, nos eixos das abcissas e das ordenadas, estão projetados os dois componentes do efeito preço, no caso $\vec{E}_S$ e $\vec{E}_R$, bem como o do vetor resultante $\vec{E}_p$. Desta forma, $E_{S_1}^+$ e $E_{R_1}^+$ são respectivamente as intensidades das projeções dos componentes $\vec{E}_S$ e $\vec{E}_R$ sobre o eixo $X_1$, enquanto $\bar{E}_{S_2}$ e $E_{R_2}^+$ são obtidas pela projeção de $\vec{E}_S$ e $\vec{E}_R$ sobre o eixo $X_2$. Os componentes $\vec{E}_{p1}$ e $\vec{E}_{p2}$ correspondem à soma dos vetores $\vec{E}_S$ e $\vec{E}_R$ projetados sobre os eixos $X_1$ e $X_2$, respectivamente(7).

(7) Na realidade $E_{P1}^+ = |\vec{E_{P1}}|$ e $E_{P2}^+ = |\vec{E_{P2}}|$ correspondem ao efeito líquido devido a uma redução no preço de $X_1$ sobre a sua procura e a de $X_2$, respectivamente.

*Para ser mais preciso*, a soma vetorial de $\vec{E}_{S_1}$ e $\vec{E}_{R_1}$ corresponde ao efeito preço direto ou efeito da variação no preço do bem $X_1$ sobre o seu consumo. Referido efeito, que é medido pelo componente $\vec{E}_{p1}$, vai depender das características vetoriais e das intensidades de $\vec{E}_S$ e $\vec{E}_R$. Este ainda pode ser positivo, nulo ou negativo, dependendo portanto do sentido e da relativa intensidade de cada componente.

Por sua vez, $\vec{E}_{S_2}$ e $\vec{E}_{R_2}$ podem ser interpretados como as projeções dos efeitos substituição e renda cruzados[8]. Desta forma, o componente $\vec{E}_{p2}$, que é a soma vetorial de $\vec{E}_{S_2}$ e $\vec{E}_{R_2}$, representa, em última análise, o efeito preço cruzado sobre a procura do bem $X_2$. E, a exemplo do que ocorre com $\vec{E}_{p1}$, este também poderá ser positivo, nulo ou negativo.

Em síntese: sendo $\vec{E}_{S_1}$, $\vec{E}_{R_1}$, $\vec{E}_{S_2}$ e $\vec{E}_{R_2}$ as projeções dos componentes $\vec{E}_S$ e $\vec{E}_R$ sobre os eixos $X_1$ e $X_2$, respectivamente, isso implica representar $\vec{E}_S$ e $\vec{E}_R$ por seus componentes ortogonais, conforme demonstrado anteriormente, ou seja: Considerando que $\vec{E}_p = \vec{E}_S + \vec{E}_R$ tem-se:

$$\vec{E}_{p_1} = \vec{E}_{S_1} + \vec{E}_{R_1}, \text{ onde: } \left|\vec{E}_{p_1}\right| = \left|\vec{E}_{S_1}\right| + \left|\vec{E}_{R_1}\right| = E^{+}_{p_1} = E^{+}_{S_1} + E^{+}_{R_1} \tag{8}$$

$$\vec{E}_{p_2} = \vec{E}_{S_2} + \vec{E}_{R_2}, \text{ onde: } \left|\vec{E}_{p_2}\right| = \left|\vec{E}_{R_2}\right| - \left|\vec{E}_{S_2}\right| = E^{+}_{p_2} = E^{+}_{R_2} + E^{-}_{S_2} \tag{9}$$

Por sua vez, dado que $\vec{E}_{p1}$ e $\vec{E}_{p2}$ são componentes ortogonais de $\vec{E}_p$, com base em (7), (8) e (9) tem-se:

$$\begin{aligned}\vec{E}_p &= \vec{E}_S + \vec{E}_R = (\vec{E}_{S_1} + \vec{E}_{R_1}) + (\vec{E}_{S_2} + \vec{E}_{R_2}) \\ &= \vec{E}_{p_1} + \vec{E}_{p_2}\end{aligned} \tag{10}$$

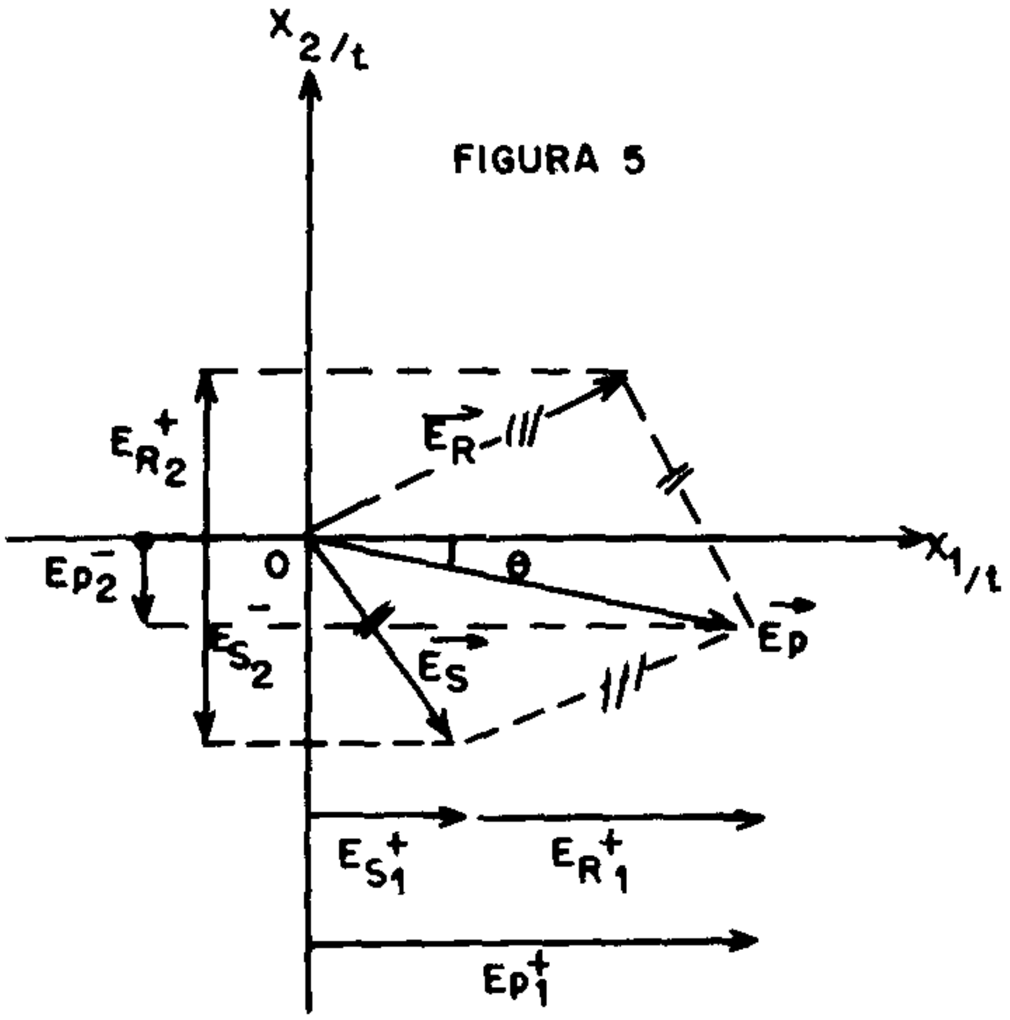
E a intensidade ou módulo do efeito preço resultante $(\vec{E}_p)$ seria dada pela seguinte expressão:

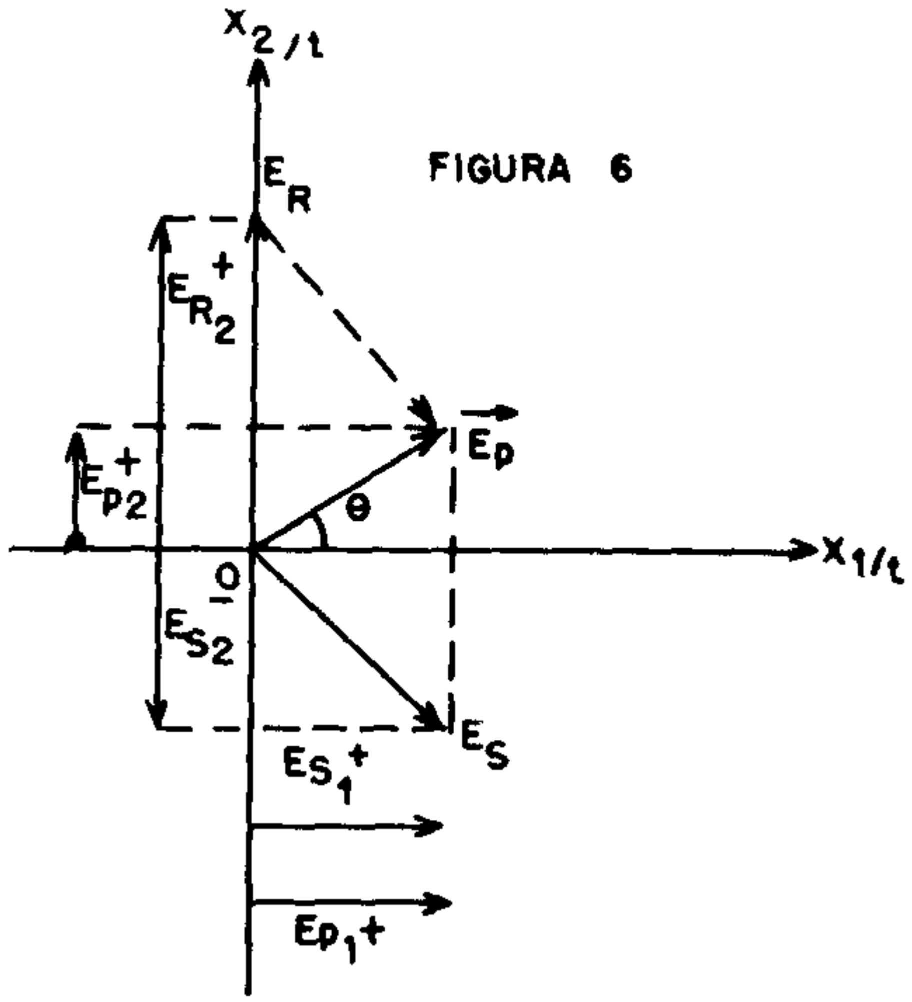
$$\left|\vec{E}_p\right| = \sqrt{\left|\vec{E}_{p_1}\right|^2 + \left|\vec{E}_{p_2}\right|^2} = \left[\left|\vec{E}_{p_1}\right|^2 + \left|\vec{E}_{p_2}\right|^2\right]^{1/2} \tag{11}$$

(8) Para maiores detalhes veja (11).

Conforme referido ao longo desse trabalho, a intensidade do efeito preço ($\vec{E}_p$) sobre o consumo de $X_1$ e $X_2$ dependerá dos módulos dos efeitos renda e substituição, bem como do ângulo por eles formado. Observem-se as FIGURAS 5 e 6, onde são apresentados dois diagramas vetoriais relativos ao efeito preço de $X_1$ sobre o consumo de $X_1$ e $X_2$.

FIGURA 5






Na FIGURA 5 está configurado o caso clássico e trata-se na realidade de uma reprodução parcial das FIGURAS 3 e 4 anteriormente apresentadas. Nesse diagrama vetorial o efeito preço ($\vec{E}_p$) e seus dois componentes $\vec{E}_S$ e $\vec{E}_R$ foram projetados nos eixos $X_1$ e $X_2$, para dar origem aos efeitos preços diretos e cruzados sobre $X_1$ e $X_2$, respectivamente. Com relação a $X_1$ observa-se, por exemplo, que ambos os componentes ($\vec{E}_{R_1}$ e $\vec{E}_{S_1}$) são positivos, dando como resultante no eixo $X_1$ $\vec{E}_{p1}$ (efeito preço direto), que será obviamente positivo. Por sua vez, o efeito preço cruzado $\vec{E}_{p_2}$, que é a projeção de $\vec{E}_p$ sobre o eixo $X_2$, é negativo, haja vista que o componente de $\vec{E}_R$ projetado sobre o eixo $X_2$ é positivo, mas, de intensidade inferior ao efeito substituição cruzado que, nesse caso, é nagativo, isto é, ($\vec{E}_{S_2} + \vec{E}_{R_2} < 0$). E como um decréscimo no preço de $X_1$ resultou num decréscimo de $X_2$, os bens são substitutos do ponto de vista econômico.

A FIGURA 6 apresenta um caso diferente, onde o componente vetorial do efeito renda sobre o eixo $X_1$ ($\vec{E}_{R_1}$) é nulo(9), fazendo com que o componente $\vec{E}_{p1}$ seja positivo e igual a $\vec{E}_{S_1}$. Por conseguinte, o efeito preço sobre o consumo de $X_1$ restringe-se única e exclusivamente ao componente substituição $\vec{E}_{S_1}$ que, nesse caso é positivo. Analogamente, o efeito preço cruzado, que é dado pelo somatório das

(9) Observe-se que o vetor $\vec{E}_R$ superpõe-se ao eixo $X_2$, sendo nula sua projeção sobre $X_1$.

projeções dos componentes de $\vec{E}_p$ sobre o eixo $X_2$, também é positivo, uma vez que $E_{S_2}^- + E_{R_2}^+ > 0$. Então, nesse caso específico, poder-se-ia concluir dizendo que $X_1$ e $X_2$ são bens complementares, haja vista que uma redução no preço de $X_1$ implicou um aumento do consumo de $X_2$, isto é, $\vec{E}_{p_1}$ e $\vec{E}_{p_2}$ são ambos positivos.

Complementando esta seção, serão apresentados dois casos especiais, onde o componente renda do efeito preço sobre $X_1$ é sempre negativo(10). Isto significa *dizer que o vetor representativo do componente renda* $\vec{E}_{R_1}$ tem o sentido contrário ao do componente substituição $\vec{E}_{S_1}$ (FIGURAS 7 e 8).

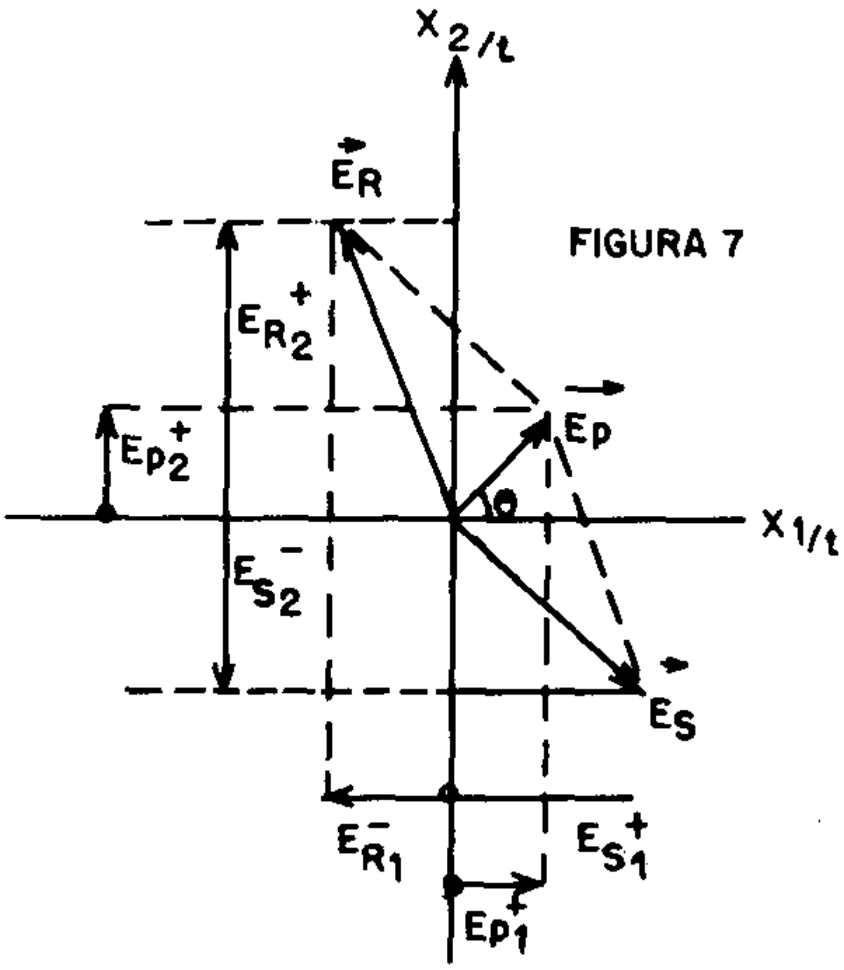


FIGURA 7

(10) Trata-se, portanto, de bens inferiores, *isto é:* $\vec{E}_R$ *projetado sobre* $X_1$ *tem sentido negativo.*

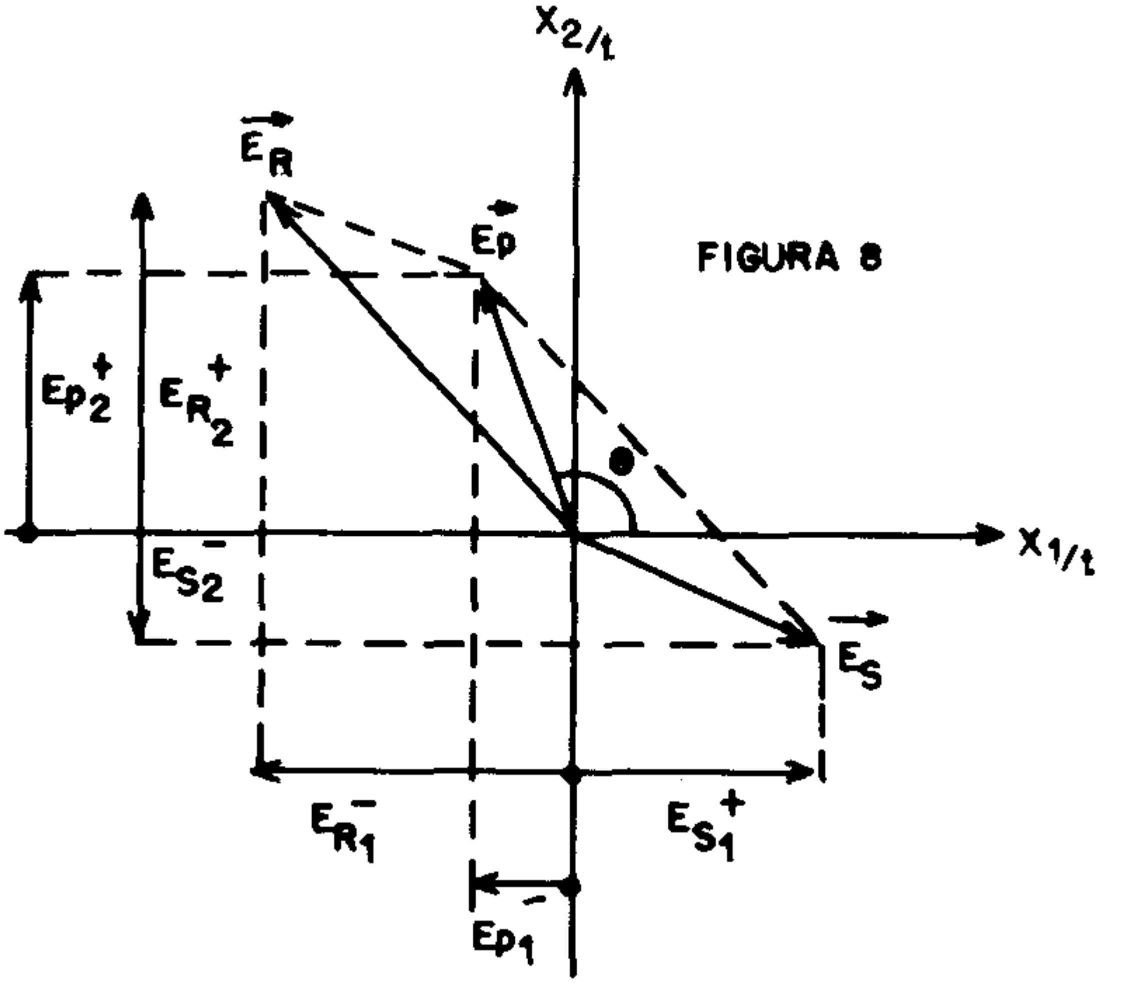



FIGURA 8

Entretanto, é conveniente lembrar que, apesar de apresentarem características vetoriais comuns (Ex: $\vec{E}_{R_1} < 0$), os casos particulares, referidos anteriormente, diferem fundamentalmente no que diz respeito ao sentido e intensidade do resultante $\vec{E}_p$ sobre o eixo $X_1$. Assim, embora na FIGURA 7 o componente renda $(\vec{E}_{R_1})$, seja negativo, sua intensidade é menor do que a do componente substituição $(\vec{E}_{S_1})$, tendo-se como conseqüência $\vec{E}_{p_1}$ com sentido positivo. Por conseguinte, o consumo de $X_1$ aumenta quando seu preço decresce, uma vez que a soma vetorial dos componentes renda e substituição em relação a $X_1$ é positivo. Ou seja: como $|\vec{E}_{S_1}| > |\vec{E}_{R_1}|$, tem-se $|\vec{E}_{S_1}| - |\vec{E}_{R_1}| > 0$, implicando que o sentido de $\vec{E}_{p_1}$ é o mesmo de $\vec{E}_{S_1}$.

Com relação à FIGURA 8, observa-se que a soma vetorial em relação a $X_1$ dos componentes renda e substituição é negativa $(\vec{E}_{S_1} + \vec{E}_{R_1} < 0)$, o que, aliás, é facilmente visualizado pelo sentido do vetor efeito preço total, cuja inclinação é negativa(11). Em face disso, seu componente sobre o eixo $X_1$ será necessariamente negativo, o que significa dizer que o consumo de $X_1$ decresce quando o seu preço

(11) Observe-se que tg $\theta = |\vec{E}_{p_2}| / |\vec{E}_{p_1}|$ é igual à inclinação do vetor efeito preço sobre o eixo $X_1$. Como na FIGURA 8 esse valor é dado por $-\text{tg}\,(180 - \theta)$, sua inclinação será necessariamente negativa.

decresce. Trata-se, portanto, da clássica exceção à lei da procura decrescente, que postula uma relação inversa entre o preço e a procura de um bem no mercado (bem de Giffen).

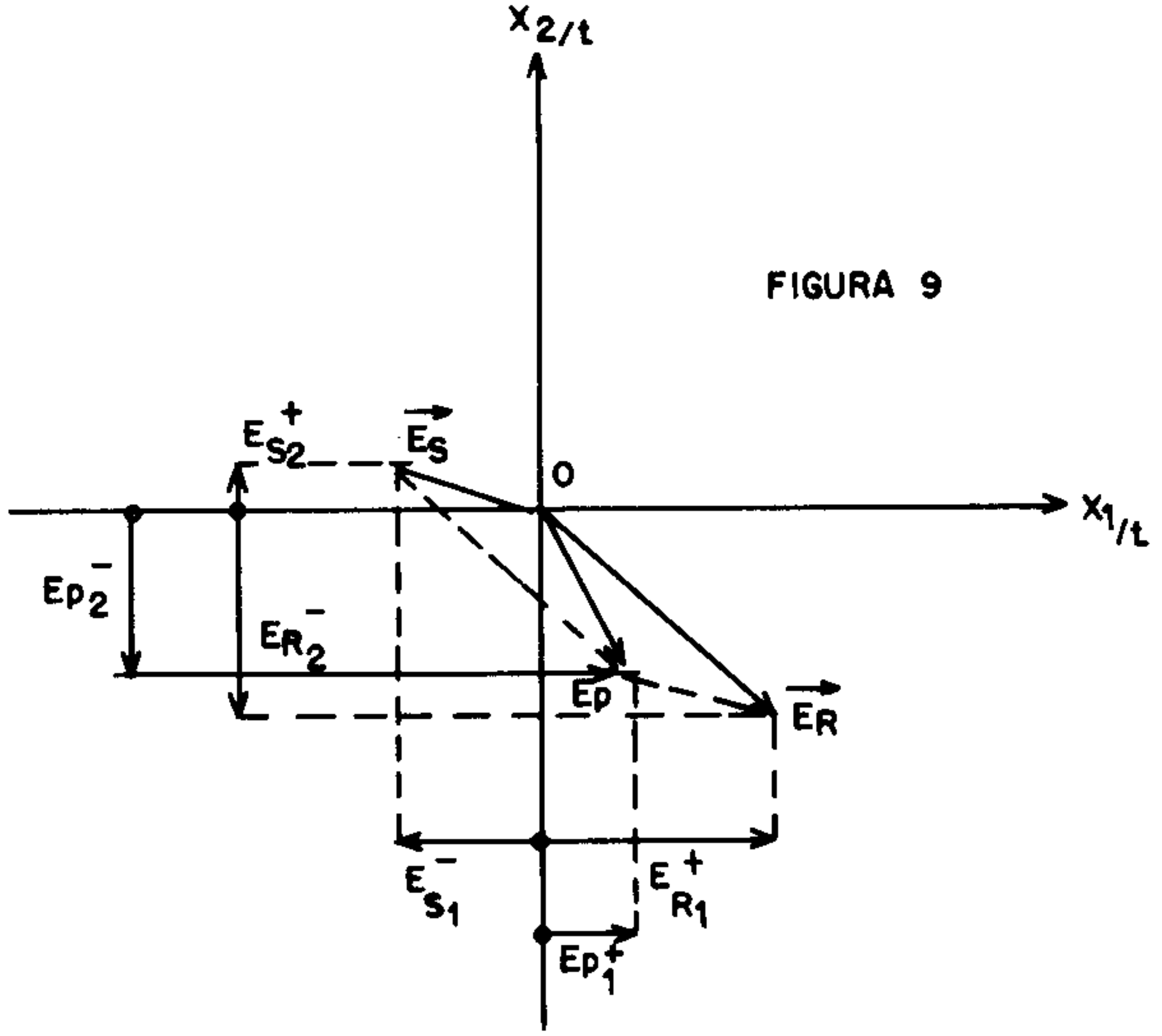
Então, comparando-se os diagramas vetoriais 7 e 8, verifica-se que, embora o componente renda sobre $X_1$ seja negativo ($\vec{E}_{R_1} < 0$) em ambos os casos, o efeito preço resultante sobre $X_1$ (que é dado pela soma vetorial das componentes renda e substituição), irá depender em última análise da intensidade ou módulo de cada um deles separadamente. No primeiro caso, onde $|\vec{E}_{S_1}| - |\vec{E}_{R_1}| > 0$, tem-se o efeito preço direto positivo, enquanto no segundo (FIGURA 8) o componente do efeito preço projetado sobre o eixo $X_1$ é negativo, isto é:

$$|\vec{E}_{S_1}| - |\vec{E}_{R_1}| < 0.$$

No que diz respeito aos efeitos preços cruzados sobre o consumo de $X_2$, é fácil verificar que o componente renda positivo ($\vec{E}_{R_2}$) predomina sobre o componente substituição negativo $\vec{E}_{S_2}$ (no caso, sempre nagativo)(12), e conseqüentemente, a soma vetorial desses dois componentes será necessariamente positiva, ou seja, $\vec{E}_{p_2} > 0$ (veja FIGURAS 7 e 8). Note-se que, mesmo no caso específico de $|\vec{E}_{S_1}| = |\vec{E}_{R_1}|$, o sentido e a intensidade do efeito preço cruzado não poderão ser determinados "a priori", podendo ter $\vec{E}_{p_2} > 0$, $\vec{E}_{p_2} < 0$ ou $\vec{E}_{p_2} = 0$.

Antes de finalizar, deve-se salientar que a abordagem vetorial se aplica indistintamente para decréscimos ou acréscimos no preço do bem $X_1$ (ou $X_2$). Para exemplificar, veja como se comportaria vetorialmente um bem de Giffen, admitindo-se que o preço de $X_1$ aumentasse (FIGURA 9).

(12) A rigor, isto será verdadeiro para decréscimos no preço de $X_1$ e sempre que se tratar de apenas dois bens (11, p. 246).




Conforme se vê pela FIGURA 9, o componente renda $\vec{E}_{R_1}$ "predomina" sobre o componente substituição $\vec{E}_{S_1}$, de forma que o vetor resultante em relação ao eixo $X_1$, no caso $\vec{E}_{p_1}$, é positivo. Observe-se que, embora o sentido do vetor componente do efeito renda $\vec{E}_{R_1}$ seja positivo, não indica que o bem é superior, pois, conforme representado nas FIGURAS 7 e 8, a característica vetorial básica dos bens inferiores é apresentar os vetores componentes do efeito renda e substituição atuando em sentidos contrários.

Para comprovar, basta verificar que o efeito preço direto $\vec{E}_{p_1}$, que é dado pela projeção do componente $\vec{E}_p$ sobre o eixo de $X_1$, será no caso positivo, indicando, portanto, que o acréscimo no preço de $X_1$ implica necessariamente um consumo maior desse bem, ao contrário do que ocorreria se o bem $X_1$ fosse normal.

## CONCLUSÕES

Ao longo desse trabalho, o efeito de uma mudança no preço sobre a quantidade procurada foi decomposto vetorialmente em seus dois componentes básicos: o efeito renda e o efeito substituição. Assim, o efeito substituição pode ser representado por um vetor deslocamento ao longo de uma mesma curva de indiferença, enquanto o efeito renda seria dado por um outro vetor, que se desloca de uma curva de indiferença mais baixa para uma mais alta.

Por sua vez, a ação simultânea (soma vetorial) dos componentes renda e substituição é que vai determinar, em última análise, o *efeito preço resultante*. *Projetando-se o vetor efeito preço* $\vec{E}_P$ sobre os eixos $X_1$ e $X_2$, obtêm-se dois outros vetores componentes do primeiro, os quais representam os efeitos direto e cruzado de uma variação no preço $P_1$ sobre o consumo de $X_1$ e $X_2$, respectivamente.

Utilizando-se diagramas vetoriais, *foi possível ilustrar claramente* a ação combinada dos componentes renda e substituição na determinação do consumo de $X_1$ e $X_2$. Observou-se, por exemplo, que ao projetar $\vec{E}_R$ e $\vec{E}_S$ sobre o eixo $X_1$, obtinham-se dois outros componentes cuja intensidade de $\vec{E}_{P_1}$ seria função dos sentidos desses componentes, bem como de seus módulos. Assim, se os efeitos renda e substituição tivessem o mesmo sentido, a intensidade do efeito resultante seria dada pela soma *dos módulos de* $\vec{E}_{R_1}$ e $\vec{E}_{S_1}$; *e, se esses fossem de sinais contrários*, pela diferença entre suas intensidades.

Verifica-se, assim, que, enquanto para os bens normais os vetores componentes dos efeitos renda e substituição atuam no mesmo sentido, a *característica vetorial básica dos bens inferiores* é apresentar referidos componentes atuando em sentidos contrários. No caso extremo em que, além de atuarem em sentidos contrários, o componente do vetor efeito renda "predomina" sobre o componente substituição, tem-se o chamado bem de "Giffen". Como neste caso o efeito renda $\vec{E}_{R_1}$ é sempre negativo e tem maior intensidade (daí o termo "predomina") *que o efeito substituição* $\vec{E}_{S_1}$, *isso implica um* efeito preço direto $\vec{E}_{P_1}$ negativo ($\bar{E}_{P_1}$), ou seja, no mesmo sentido de $\vec{E}_{R_1}$.

Conforme referido anteriormente, o enfoque aqui desenvolvido não visa a substituir os métodos convencionais utilizados pela literatura econômica tradicional para caracterização e decomposição do efeito preço. A rigor, eles são nitidamente complementares. Também não houve qualquer preocupação em criar, mas apenas apresentar alternativas, visando a uma melhor compreensão desse mecanismo ou seu aprimoramento didático, dado que tais efeitos se caracterizam perfeitamente como grandezas vetoriais e não como escalares.

## BIBLIOGRAFIA

01 – ALLEN, R. G. D. – **Análise Matemática para Economistas.** Fundo de Cultura. Vol., II, 1970, pp. 416-417.

02 – BAUMOL, W. J. – **Economic Theory and Operations Analysis.** Englewood Cliffs, Prentice-Hall, sec. ed. 1965, pp. 192-197.

03 – BILAS, R. A. – **Microeconomic Theory**: A Graphical Analysis. McGraw-Hill Book Company, 1967, pp. 67-80.

04 – BRAFF, J. A. – **Microeconomic Analysis.** John Wiley & Sons., Inc., 1969. pp. 29-38.

05 – CHIANG, A . C . – **Fundamental Methods of Mathematical Economics.** McGraw-Hill Book Company, second edition 1974, pp. 72-75 e 376-382.

06 – COHEN, K. J. & CYERT, R. M. – **Theory of the Firm Resource Allocation in a Market Economy.** Englewood Cliffs, 1965, pp. 76-81.

07 – FERGUSON, C. E. & MAURICE, S. C. – **Economic Analysis.** Richard D. Irwin, Inc., Revised Edition 1974, pp. 120-127.

08 – FERGUSON, C. E. – **Microeconomic Theory.** Richard D. Irwin. Inc., third edition 1972, pp. 58-70.

09 – FRIEDMAN, M. – **Price Theory.** University of Chicago. Revised edition, 1971, pp. 48-55.

10 – GARÓFALO, G. L. & CARVALHO, L. C. P. – **Teoria do Consumidor e Análise da Procura.** Editora ATLAS S/A – 1976, pp. 23-100.

11 – HADAR, J. – **Elementary Theory of Economic Behavior.** Addison-Werley Publishing, Inc.,1966, pp. 243-246.

12 – HENDERSON, J. M. & QUANDT, R. E. – **Microeconomic Theory: A Mathematical Approach.** McGraw-Hill Book Company, second edition pp. 31-35.

13 – LEFTWICH, R. H. – **The Price System and Resource Allocation**. Holt, Rinehart and Winston, third edition 1966, pp. 85-87.

14 – LLOYD, C. –**Microeconomic Analysis.** Homewood, Illinois, Richard D. Irwin, Inc., 1967, pp. 68-78.

15 – LEVENSON, A. M. & SOLON, B. S. – **Outline of Price Theory**. Holt Rinehart and Winston, Inc., 1964, pp. 101-105.

16 – MAXWELL, W. D. – **Price Theory and Applications in Business Administration.**Good Year Publishing Company, Inc., 1970, p. 42.

17 – NAYLOR, T. H. & VERNON, J. M. – **Microeconomics and Decision Models of the Firm**. Harcourt, Brace & World,Inc., 1969, pp. 34-40.

18 – NEWMAN, P. – **The Theory of Exchange**. Englewood Cliffs. Prentice-Hall, Inc., 1965, pp. 93-99.

19 – SAMUELSON, P. A. – **Foundations of Economic Analysis**. Atheneum, New York,1970, pp. 100-103.

20 – ———— – **Introdução a Análise Econômica**. Livraria Agir Editora, 6a. edição 1969, Vol. I, pág. 91.

21 – SCHNEIDER, E. – **Pricing and Equilibrium**. Unwin University Books, 1962, pp. 18-19.

22 – SIMONSEN, M. H. – **Teoria Microeconômica.** Teoria do Consumidor – Teoria da Produção. Editora da Fundação Getúlio Vargas. Vol. I, 3a. edição, pp. 89-92.

23 – STIGLER, G. J. – **Análise Microeconômica.** Editora Atlas S/A., 2a. edição, 1970, pp. 72-74.

24 – TISDELL, C. A. – **Microeconomics** – The Theory of Economic Allocation. John Wiley & Sons,Australia Pty Ltd.,1972, pp. 108-117.

25 – STONIER, A. W. & HAGUE, D. C. – **Teoria Econômica.** Zahar Editores, 1967, 5a. Edição, pp. 61-72.

26 – WATSON, D. S. – **Price Theory and its Uses**. Honghton Hifflin Co., sec ed. 1968. pp. 90-99.

27 – YAMANO, T. – **Matemática para Economistas.** Editora Atlas S/A., 3a. edição, 1974, pp. 241-252 e 422-434.

**Abstract:** Certain quantities can be easily expressed by a number followed by its unit measure (e.g., 10m, 7 ha, 5 $cm^3$). Such quantities are referred to as "scalar". Others, on the other hand, require additional elements for specific definition, such as direction or "way" (e.g., velocity, force, etc.). These are called *vector quantities. The mechanism of* price effect, traditionally defined in microeconomic theory fits perfectly within this second group, since that the price effect is the derived result of the substitution effect and income effect. In this study, the vector components of the price effect (that is, the income and substitution effects) are broken down, analyzed, and represented in vector diagrams. In spite of its apparent complexity, the vector approach presented here has the advantage of examining several issues left implicit in the traditional treatment, emphasizing, for example, the direction of the *direct and cross price effects resulting from* the relative price of goods.