

## A ineficiência da política de preços para conter o consumo dos derivados de petróleo

Christine Ann Assis\*

Luis de Barros Rodrigues Lopes\*

Em decorrência dos aumentos sucessivos do preço de petróleo e do consumo sempre crescente, viu-se o Governo na obrigação de limitar de alguma maneira este consumo. Diversas medidas podem ser aplicadas, mas, entre as efetivamente adotadas, encontra-se a da política de preços, em que aumentos nos preços dos derivados de petróleo resultam em diminuições nos consumos. Usando técnicas econométricas, este estudo avalia o comportamento do consumo da gasolina e do óleo diesel entre 1970 e 1977. Os testes efetuados utilizaram dados anuais e mensais, nas formulações de curto e longo prazos. Os melhores resultados foram obtidos com os dados anuais, na formulação de longo prazo. As elasticidades-preço encontradas foram  $-0,2$  para a gasolina e zero para o óleo diesel; as elasticidades-renda foram  $0,9$  para a gasolina e  $1,1$  (região Sudeste) para o óleo diesel. Estes resultados e outras observações permitem concluir que há necessidade de políticas mais eficazes do que a política de preços para conter o consumo de gasolina e óleo diesel.

1. Introdução; 2. Testes econométricos; 3. Conclusões.

### 1. Introdução

Nunca o petróleo foi tão falado e discutido como ultimamente. É a palavra do dia e fonte permanente de preocupação dos governos, tanto produtores quanto consumidores. A crise hoje enfrentada pelos países importadores de petróleo é devida à alta participação do petróleo nos seus consumos de energia. Esta participação foi sempre crescente, tornando a dependência pelo petróleo importado cada vez maior.

\* Do Departamento de Engenharia Industrial da PUC/RJ. Os autores agradecem a José Roberto Mendonça de Barros e Roberto Fendt Junior as sugestões feitas numa versão anterior, responsabilizando-se, todavia, pelos possíveis erros ainda existentes.

Mesmo com a crise do petróleo de 1973, o setor energético brasileiro, ainda hoje, se caracteriza pelo despreparo de políticas adequadas para enfrentar a nova época de escassez de petróleo. A definição destas políticas é urgente, visto que:

1. No consumo de energia primária no Brasil, as fontes não-renováveis foram responsáveis em 1977 por 46% do consumo, cabendo 42% ao petróleo, ou seja, 91% das fontes não-renováveis, petróleo este que foi 83% importado. Isto é mais agravante visto que em 1966 as fontes não-renováveis foram responsáveis por 37% da energia consumida, com uma participação sempre crescente até 1973, quando foi 47%, baixando mas não muito, nos anos seguintes.
2. Nos últimos dez anos, o consumo de petróleo bruto no Brasil apresentou um aumento progressivo, com o importado mostrando um desempenho sempre crescente enquanto o nacional apresentou flutuações (aumentos e diminuições ao longo do período). A dependência externa (petróleo importado/petróleo total) passou de 59% em 1967 para 83% em 1977.
3. O dispêndio de divisas com o petróleo sempre foi elevado, tornando-se excessivo após 1973. Em 1967 a razão entre dispêndio em petróleo e receita de exportação era nove por cento, passando para 29% em 1977, com pico de 38% em 1974. Considerando-se que o Brasil tem uma dívida externa muito grande e que a continuação dos planos de desenvolvimento exigirá importação de bens de capital, um dispêndio de 30% das receitas de exportação com petróleo é bastante sério.
4. O setor de transportes, que em 1977 consumiu 23% do total de energia no País, é quase totalmente dependente dos derivados de petróleo. As outras fontes de energia (carvão, lenha, energia elétrica, álcool etc.) contribuíram com somente três por cento do consumo de energia do setor. Cerca de 54% do consumo total de derivados de petróleo destina-se ao setor transportes.

Visto a seriedade da situação, torna-se necessária a adoção de uma política abrangente para o setor energético. Entre as políticas possíveis, destacam-se:

1. A política de preços, em que aumentos nos preços dos derivados de petróleo resultam em diminuição do consumo.
2. Racionalização do uso por meios voluntários ou por distribuição de cotas.
3. Substituição de petróleo por fontes alternativas, por exemplo, álcool, óleos vegetais, energia nuclear, energia solar etc.
4. Mudanças estruturais nas estratégias de desenvolvimento, desacelerando-se, especialmente, a participação do setor automobilístico no crescimento econômico.

O objetivo deste artigo é examinar a primeira destas políticas, a política de preços. Usando técnicas econométricas, tenta-se avaliar a contenção do consumo de gasolina e óleo diesel, dois dos mais importantes derivados de petróleo.

## 2. Testes econométricos

A avaliação da política de preços como instrumento de contenção do consumo de gasolina e óleo diesel é feita analisando-se a sensibilidade do consumo a pequenas mudanças no preço. A elasticidade-preço é estimada por regressão, usando-se séries temporais de consumo e preço. Nesta seção, duas estimativas de elasticidade-preço são feitas, uma usando dados anuais, e outra usando dados mensais.

### 2.1 Estimativas usando dados anuais

Supondo que a relação entre o consumo e o preço do derivado de petróleo possa ser representada por:<sup>1</sup>

$$C = \alpha P^\beta R^\eta \nu \quad (1)$$

onde:

$C$  = consumo em 10.000 m<sup>3</sup>

$P$  = preço real, em Cr\$/litro (usando como deflator o índice geral de preços – disponibilidade interna)

$R$  = renda interna real, em bilhões de cruzeiros

$\nu$  = perturbação aleatória com  $E(\nu) = 0$  e variância constante.

É esperado que o consumo aumente com acréscimos na renda interna real e diminua com acréscimos no preço real. O valor estimado de  $\beta$  é a elasticidade-preço e de  $\eta$  é a elasticidade-renda.

Com o intuito de aproveitar as observações regionais, a equação (1) é estimada usando-se uma técnica econométrica chamada *pooled*, que utiliza observações de *cross-section* (regiões) juntamente com observações de séries temporais (anos).<sup>2</sup>

A estimação da equação (1) por mínimos quadrados ordinários (MQO) implicaria valores iguais para  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\eta$  em todas as regiões. Sendo isso pouco provável, pode-se melhorar a estimação incluindo-se variáveis *dummies*, resultando em valores individuais para  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\eta$  em todas as regiões. Esta técnica, chamada mínimos quadrados com variáveis *dummies* (MQVD), é equivalente a estimar-se uma regres-

<sup>1</sup> A forma multiplicativa é escolhida porque estimativas preliminares mostraram que esta forma apresenta um ajustamento melhor do que a forma linear. Além disso, a forma multiplicativa tem a vantagem de estimar diretamente as elasticidades-preço e renda.

<sup>2</sup> Foram fornecidas pelo CNP (Conselho Nacional do Petróleo) observações anuais de consumo regional (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste) e o preço por litro no município de São Paulo para o período de 1970 a 1977. Embora não se disponha de séries de preços para todas as regiões, o uso da série de São Paulo é justificado porque os preços em todas as regiões sofreram os mesmos reajustes percentuais nas mesmas épocas.

são própria a cada região, obtendo-se estimadores eficientes, ao contrário dos obtidos por MQO.<sup>3</sup>

Colocando as variáveis *dummies* na forma logarítmica da equação (1), tem-se:

$$C_{it}^* = \alpha^* + \beta P_{it}^* + \eta R_{it}^* + \sum_{r=1}^4 \gamma_r D_{it,r} + \sum_{r=1}^4 \delta_r S_{it,r} + \sum_{r=1}^4 \nu_r U_{it,r} + v_{it}^* \quad (2)$$

$$i = 1, \dots, 5$$

$$t = 1, \dots, 7$$

onde:

$C_{it}^*$  = logaritmo do consumo de gasolina (óleo diesel), na região  $i$ , no ano  $t$ .

$P_{it}^*$  = logaritmo do preço real de gasolina (óleo diesel), na região  $i$ , no ano  $t$ .

$R_{it}^*$  = logaritmo da renda interna real, na região  $i$ , no ano  $t$ .

$\alpha^*$  = logaritmo de  $\alpha$ .

$$D_{it,r} = \begin{cases} 1 & \text{quando a observação é para região } r \\ 0 & \text{quando não é} \end{cases}$$

$$S_{it,r} = \begin{cases} R_{it}^* & \text{quando a observação é para região } r \\ 0 & \text{quando não é} \end{cases}$$

$$U_{it,r} = \begin{cases} P_{it}^* & \text{quando a observação é para região } r \\ 0 & \text{quando não é} \end{cases}$$

$$v_{it}^* = \log v_{it}$$

Como a equação tem uma constante ( $\alpha^*$ ), inclui-se somente quatro variáveis *dummies* de cada tipo, em vez de cinco, para evitar-se perfeita multicolinearidade.

A equação (2) representa uma formulação de longo prazo onde o consumo atual é igual ao desejado. Por outro lado, se supusermos que o ajustamento ao nível desejado é parcial, deve-se incluir a variável dependente defasada como variável independente, numa formulação de curto prazo. O coeficiente ( $\mu$ ) desta variável é igual a 1 menos o coeficiente de ajustamento.

Os quadros 1 e 2 apresentam os resultados das estimativas das formulações de curto e longo prazos para os consumos de gasolina e óleo diesel. Para testar se os coeficientes de um dado conjunto de variáveis *dummies* são estatisticamente iguais

<sup>3</sup> Para uma comparação dos métodos de MQO e MQVD, veja Assis (1978, p. 438-41).

Quadro 1  
Estimativas do consumo de gasolina usando dados anuais  
Coeficientes das variáveis independentes

	$\alpha$	$\beta$	$\eta$	$\mu$	$\gamma_N$	$\gamma_{NE}$	$\gamma_S$	$\gamma_{CO}$	$\delta_N^*$	$\delta_{NE}^*$	$\delta_S^*$	$\delta_{CO}^*$	$R^2$	$D.W.^{**}$
1.1	0,938 (7,59)	-0,193 (-2,54)	0,991 (42,53)										0,983	0,158
1.2	1,183 (1,70)	-0,159 (-2,12)	0,928 (7,29)		-0,316 (-0,75)	0,048 (0,21)	0,069 (0,42)	0,130 (0,39)					0,998	1,295
1.3	0,700 (0,58)	-0,173 (-2,05)	1,011 (4,83)		0,479 (0,45)	-0,506 (-0,48)	1,113 (1,09)	0,370 (0,35)	-0,188 (-1,10)	0,160 (0,80)	-0,195 (-1,11)	-0,007 (-0,04)	0,998	1,438
1.4	0,963 (1,18)	-0,143 (-1,53)	0,962 (6,60)		-0,080 (-0,16)	0,044 (0,16)	0,233 (1,04)	0,224 (0,51)	-0,111 (-1,19)	0,055 (0,59)	-0,107 (-1,16)	-0,005 (-0,05)	0,998	1,511
1.5	0,273 (5,17)	-0,154 (-6,68)	-0,045 (-0,77)	1,033 (17,82)									0,998	1,891
1.6	0,244 (0,43)	-0,174 (-3,07)	0,152 (0,79)	0,862 (4,69)	0,049 (0,15)	0,046 (0,27)	0,032 (0,26)	0,124 (0,49)					0,999	2,066
1.7	-1,227 (-1,20)	-0,253 (-3,77)	0,266 (1,13)	0,993 (4,27)	1,169 (1,42)	0,099 (0,12)	0,763 (0,98)	1,505 (1,76)	-0,107 (-0,81)	0,080 (0,52)	-0,091 (-0,67)	-0,223 (-1,64)	0,999	2,527
1.8	-0,720 (-1,00)	-0,206 (-2,89)	0,144 (0,67)	1,020 (4,44)	0,605 (1,47)	0,254 (1,24)	0,252 (1,50)	0,656 (1,89)	-0,037 (-0,52)	0,023 (0,33)	-0,047 (-0,67)	-0,158 (-1,90)	0,999	2,638

As estatísticas  $t$  são colocadas abaixo dos coeficientes.

\* Para equações 1.4 e 1.8, os valores de  $\nu_N$ ,  $\nu_{NE}$ ,  $\nu_S$  e  $\nu_{CO}$  aparecem nestas colunas.

\*\* Estatística de Durbin-Watson.

Quadro 2  
Estimativas do consumo de óleo diesel usando dados anuais  
Coeficientes das variáveis independentes

	$\alpha$	$\beta$	$\eta$	$\mu$	$\gamma_N$	$\gamma_{NE}$	$\gamma_S$	$\gamma_{CO}$	$\delta_N^*$	$\delta_{NE}^*$	$\delta_S^*$	$\delta_{CO}^*$	$R^2$	$D.W.^{**}$
2.1	1,085 (8,30)	0,585 (3,57)	0,798 (41,57)										0,983	0,428
2.2	-0,134 (-0,18)	0,258 (1,17)	1,035 (7,23)		0,866 (1,83)	0,275 (1,10)	0,447 (2,39)	0,556 (1,48)					0,994	0,946
2.3	-0,576 (-0,52)	0,217 (1,10)	1,112 (5,67)		2,447 (2,36)	-0,518 (-0,48)	0,336 (0,32)	0,605 (0,58)	-0,477 (-2,69)	0,213 (1,03)	0,044 (0,24)	0,044 (0,26)	0,997	1,791
2.4	-0,335 (-0,60)	0,282 (1,51)	1,065 (10,27)		1,564 (4,03)	0,119 (0,54)	0,444 (2,21)	0,516 (1,46)	-0,867 (-4,28)	0,302 (1,50)	0,061 (0,30)	0,174 (0,81)	0,998	2,293
2.5	0,358 (3,41)	-0,004 (-0,04)	0,109 (1,43)	0,854 (9,16)									0,995	1,708
2.6	0,196 (0,31)	0,036 (0,18)	0,313 (1,31)	0,676 (3,50)	0,209 (0,47)	0,049 (0,22)	0,132 (0,72)	0,173 (0,51)					0,996	1,767
2.7	-0,526 (-0,53)	0,021 (0,11)	0,640 (2,53)	0,475 (2,60)	1,854 (1,96)	-0,689 (-0,71)	0,401 (0,43)	0,643 (0,69)	-0,389 (-2,39)	0,230 (1,24)	-0,007 (-0,04)	-0,018 (-0,12)	0,998	2,416
2.8	-0,264 (-0,47)	0,221 (1,10)	0,890 (3,97)	0,166 (0,88)	1,350 (2,94)	0,078 (0,35)	0,384 (1,81)	0,451 (1,24)	-0,779 (-3,44)	0,287 (1,42)	0,039 (0,19)	0,141 (0,64)	0,998	2,383

As estatísticas  $t$  são colocadas abaixo dos coeficientes.

\* Para equações 2.4 e 2.8, os valores de  $\nu_N$ ,  $\nu_{NE}$ ,  $\nu_S$  e  $\nu_{CO}$  aparecem nestas colunas.

\*\* Estatística de Durbin-Watson.

a zero, calcula-se uma estatística com distribuição  $F$ .<sup>4</sup> Comparando-se as regressões 1.1 e 1.2 do quadro 1, verifica-se que a estatística  $F$  estimada igual a 62,53 é superior ao valor  $F(0,05; 4,30) = 2,69$  da tabela. Os coeficientes  $\gamma_N$ ,  $\gamma_{NE}$ ,  $\gamma_S$  e  $\gamma_{CO}$  são, portanto, estatisticamente diferentes de zero, ou seja, a constante  $\alpha$  da equação varia entre as regiões. Os coeficientes das outras variáveis *dummies* nas regressões 1.3 e 1.4 são, entretanto, estatisticamente iguais a zero, já que as estatísticas  $F$ , comparando-se as regressões 1.2 e 1.3 ( $F = 2,59$ ) e 1.2 e 1.4 ( $F = 2,59$ ), são inferiores ao valor da tabela [ $F(0,05; 4, 25) = 2,76$ ]. Estes resultados mostram que as elasticidades-renda e preço não variam entre as regiões.

Assim, conclui-se que a melhor estimativa de longo prazo é a regressão 1.2, em que a elasticidade-preço estimada da gasolina é  $-0,16$  e a elasticidade-renda é  $0,93$ .

Comparando-se as regressões de curto prazo, 1.5 a 1.8, conclui-se que a regressão 1.6 é a mais satisfatória, baseando-se no cálculo das estatísticas  $F$ . O coeficiente da variável dependente defasada ( $0,862$ ) mostra que o processo de ajustamento entre os consumos desejado e atual é bastante lento.

No quadro 2 observa-se que, contrário ao esperado, a elasticidade-preço do óleo diesel é sempre positiva, com exceção da regressão 2.5. Entretanto, com exceção da regressão 2.1, em todas as regressões a elasticidade-preço é estatisticamente não-significante ao nível de cinco por cento.

Comparando-se as regressões de longo prazo, 2.1 a 2.4, observa-se, pelas estatísticas  $F$ , que as regressões 2.3 e 2.4 são as mais satisfatórias. A regressão 2.3 mostra que a elasticidade-renda do óleo diesel é diferente entre as regiões:  $1,11$  para o Sudeste;  $0,63$  para o Norte;  $1,32$  para o Nordeste;  $1,15$  para o Sul e Centro-Oeste. A elasticidade-preço também varia entre as regiões, mas somente a do Norte tem sinal negativo ( $-0,59$ ) e é significativa.

Entre as regressões de curto prazo, 2.5 a 2.8, as melhores são 2.7 e 2.8, que permitem valores regionais para as elasticidades-preço e renda. Novamente, a elasticidade-preço é negativa e significativa somente para a região Norte ( $-0,56$ ).

Os coeficientes da variável dependente defasada ( $\mu$ ) são menores para o diesel do que para a gasolina. Isto implica que o ajustamento entre o nível atual e o nível desejado é mais rápido para o consumo de óleo diesel.

<sup>4</sup> Esta estatística é:

$$F = \frac{SQR_Q - SQR_K/Q - K}{SQR_Q/n - Q} \sim F_{Q-K, n-Q}$$

onde:

$SQR_Q$  = soma dos quadrados da regressão  $Q$  (com as variáveis *dummies*);

$SQR_K$  = soma dos quadrados da regressão  $K$  (sem as variáveis *dummies*);

$SQR_Q$  = soma dos quadrados dos erros;

$Q$  = número de coeficientes na regressão  $Q$ ;

$K$  = número de coeficientes na regressão  $K$ ;

$n$  = número de observações.

## 2.2 Estimativas usando dados mensais

A partir de janeiro de 1977, o CNP começou a medir o consumo de gasolina e óleo diesel mensalmente. Foram obtidos dados mensais para o período de janeiro, 1977, até junho, 1978. Espera-se, usando esta série, poder estimar a elasticidade-preço com mais precisão.

A série anual, 1970 a 1977, compreende uma época em que os preços dos derivados eram baixos e outra em que eram mais altos. Na série mensal, os preços já atingiram um nível alto, mas mesmo assim, nesta série curta de 18 meses, os preços foram aumentados quatro vezes (fevereiro, 1977; abril, 1977; setembro, 1977; fevereiro, 1978). Como a elasticidade pode depender do nível de preços, espera-se prever melhor a elasticidade para o futuro usando estes dados mensais.

Infelizmente, a equação (2) não pôde ser estimada por falta da variável renda interna mensal por região. A exclusão desta variável causa um erro de especificação, tornando o estimador de  $\beta$  tendencioso, sendo os valores estimados maiores (em valor absoluto) devido à correlação positiva entre o preço e a renda.

Tentou-se corrigir este problema incluindo-se uma variável tempo como *proxy* da variável renda mensal. Para o consumo de gasolina, a variável tempo tem sinal negativo, contrário ao esperado, e o problema da tendenciosidade não é resolvido (veja quadro 3). A variável tempo tem sinal positivo para as estimativas de consumo de óleo diesel, mas na regressão preferida pela estatística  $F$  (regressão 4.5) a elasticidade-preço é positiva e insignificante (veja quadro 4).

As estimativas foram feitas usando-se 90 observações (5 regiões em 18 meses). As observações de preço foram deflacionadas por índices regionais.<sup>5</sup> A regressão mais satisfatória para o consumo de gasolina é a 3.2, que é preferível à regressão 3.5 onde a variável tempo tem o sinal contrário ao previsto. Porém, a elasticidade-preço da equação preferida é  $-1,02$ , bem maior ao esperado, e não varia entre as regiões, pois as variáveis *dummies* são conjuntamente não significantes.

Das estimativas de curto prazo, regressões 3.7 a 3.9, estatisticamente 3.8 é a melhor, pois a elasticidade-preço estimada é significativa e as variáveis *dummies* são conjuntamente significantes ( $F = 36,89$ ). O coeficiente da variável dependente defasada na regressão 3.8, porém, mostra um processo de ajustamento muito rápido, portanto, irrealístico.<sup>6</sup>

As estimativas do consumo de óleo diesel no quadro 4 não são satisfatórias, pois as elasticidades-preço estimadas são positivas ou não-significantes. Os coefi-

<sup>5</sup> Os seguintes índices foram usados para deflacionar a série de preços: o custo de vida (geral-coluna 1) em Manaus para a região Norte; o custo de vida (geral-coluna 1) em Recife para o Nordeste; o custo de vida (total-coluna 1) no Rio de Janeiro para a Sudeste; o custo de vida (geral-coluna 1) em Porto Alegre para o Sul; e o custo de vida (total-coluna 1) no Distrito Federal para a Centro-Oeste.

<sup>6</sup> Foram feitas estimativas com ambas as variáveis tempo e consumo defasadas. Nos resultados, que não são apresentados no quadro 3, os coeficientes da variável tempo foram negativos e os coeficientes das variáveis consumo defasada e preço foram parecidos com os das regressões 3.7-3.9.



Quadro 3

Estimativas do consumo de gasolina usando dados mensais  
Coeficientes das variáveis independentes

	$\alpha$	$\beta$	$\gamma_N$	$\gamma_{NE}$	$\gamma_S$	$\gamma_{CO}$	$\nu_N$	$\nu_{NE}$	$\nu_S$	$\nu_{CO}$	$\xi^*$	$\mu$	$R^2$	D.W.
3.1	10,057 (10,73)	1,721 (1,88)											0,041	0,030
3.2	14,511 (97,30)	-1,016 (-7,16)	-3,326 (-131,14)	-1,478 (-55,31)	-1,118 (-42,68)	-2,478 (-55,45)							0,996	1,496
3.3	14,722 (36,80)	-1,219 (-3,18)	-3,668 (-7,02)	-1,699 (-3,43)	-1,150 (-1,99)	-2,780 (-5,88)	0,327 (0,66)	0,212 (0,46)	0,038 (0,07)	0,318 (0,64)			0,996	1,510
3.4	9,574 (8,74)	1,980 (2,05)									0,022 (0,85)		0,049	0,034
3.5	14,988 (66,99)	-1,414 (-7,15)	-3,323 (-136,31)	-1,454 (-53,77)	-1,099 (-42,23)	-2,581 (-45,51)					-0,006 (-2,78)		0,996	1,502
3.6	15,180 (36,18)	-1,598 (-4,06)	-3,631 (-7,239)	-1,687 (-3,55)	-1,079 (-1,94)	-2,851 (-6,274)	0,295 (0,62)	0,221 (0,49)	-0,011 (-0,02)	0,284 (0,59)	-0,006 (-2,71)		0,996	1,531
3.7	0,189 (1,24)	-0,110 (-1,11)										0,994 (85,38)	0,989	2,725
3.8	14,106 (11,00)	-1,004 (-6,77)	-3,229 (-10,52)	-1,434 (-10,16)	-1,085 (-10,07)	-2,410 (-11,04)						0,029 (0,32)	0,996	1,555
3.9	14,294 (10,37)	-1,201 (-3,08)	-3,562 (-5,75)	-1,650 (-3,17)	-1,102 (-1,83)	-2,705 (-5,12)	0,323 (0,64)	0,209 (0,45)	0,025 (0,05)	0,315 (0,63)		0,030 (0,32)	0,996	1,573

\* Coeficiente da variável tempo.

Quadro 4  
Estimativas do consumo de óleo diesel usando dados mensais  
Coeficientes das variáveis independentes

	$\alpha$	$\beta$	$\gamma_N$	$\gamma_{NE}$	$\gamma_S$	$\gamma_{CO}$	$\nu_N$	$\nu_{NE}$	$\nu_S$	$\nu_{CO}$	$\xi^*$	$\mu$	$R^2$	D.W.
4.1	11,206 (35,68)	1,961 (2,63)											0,077	0,040
4.2	13,477 (120,82)	-0,272 (-1,09)	-2,604 (-63,14)	-1,420 (-32,40)	-0,818 (-19,09)	-2,033 (-26,44)							0,984	0,925
4.3	13,465 (49,09)	-0,220 (-0,35)	-2,557 (-6,980)	-1,154 (-3,22)	-0,878 (-2,06)	-2,117 (-7,25)	-0,108 (-0,13)	-0,551 (-0,70)	0,122 (0,13)	0,574 (0,68)			0,984	0,960
4.4	10,997 (27,53)	2,063 (2,73)									0,017 (0,85)		0,085	0,041
4.5	13,259 (104,09)	0,037 (0,14)	-2,607 (-66,50)	-1,439 (-34,19)	-0,832 (-20,31)	-1,953 (-25,18)					0,008 (3,08)		0,986	1,007
4.6	13,310 (50,28)	-0,080 (-0,13)	-2,644 (-7,57)	-1,282 (-3,74)	-0,934 (-2,30)	-2,117 (-7,63)	0,086 (0,11)	-0,307 (-0,41)	0,225 (0,25)	0,783 (0,97)	0,008 (3,02)		0,986	1,047
4.7	0,152 (1,01)	-0,024 (-0,26)										0,989 (75,99)	0,987	2,190
4.8	5,513 (4,77)	-0,153 (-0,77)	-1,055 (-4,66)	-0,579 (-4,58)	-0,333 (-4,27)	-0,832 (-4,52)						0,593 (6,92)	0,990	2,027
4.9	5,659 (4,71)	-0,174 (-0,34)	-1,121 (-3,07)	-0,472 (-1,55)	-0,311 (-0,88)	-0,926 (-3,14)	0,092 (0,136)	-0,246 (-0,390)	-0,060 (-0,08)	0,396 (0,58)		0,583 (6,60)	0,990	2,001

\* Coeficiente da variável tempo.

cientes da variável tempo são positivos e os da variável dependente defasada são mais razoáveis (0,59 na regressão 4.8).

Em resumo, os resultados não são muito animadores, devido aos problemas de omissão da variável renda e de se ter uma série curta. A vantagem de se ter uma série com observações recentes, todas a um nível alto de preços, não foi aproveitada.<sup>7</sup>

### 3. Conclusões

A eficácia da política de preços pode ser examinada com o auxílio dos resultados da seção 2, que estão resumidos no quadro 5 abaixo.

Quadro 5  
Elasticidades estimadas com dados anuais\*

	Preço	Renda
Gasolina	-0,2	0,9
Óleo diesel	0	1,1**

\* Regressões 1.2 e 2.3.

\*\* Valor estimado para o Sudeste; Norte = 0,6;  
Nordeste = 1,3; Sul e Centro-Oeste = 1,2.

No que diz respeito à contenção do consumo de gasolina, observa-se que a elasticidade-preço é baixa; o consumo diminui menos que proporcionalmente quando o preço real sobe e esta elasticidade não varia entre regiões.

Em relação ao óleo diesel, a política de aumentar o preço real não funciona: é impossível detectar um efeito das mudanças do preço real no consumo (com exceção da região Norte, que tem elasticidade-preço igual a -0,6). Possíveis explicações são: a) que o óleo diesel é um insumo no processo produtivo e não um bem final, tal que os produtores conseguem repassar os custos até os consumidores finais; b) há rigidez tecnológica, de maneira que não há nenhuma possibilidade de se poupar óleo diesel quando o preço é aumentado. Este segundo argumento é parcialmente derrotado pelo coeficiente da variável de consumo defasado, que implica em um coeficiente de ajustamento de 0,32 (regressão 2.6).

O coeficiente de ajustamento da gasolina 0,13 (regressão 1.6) mostra que os consumidores reagem lentamente às diferenças entre consumo atual e consumo desejado.

<sup>7</sup> Foram experimentadas regressões usando as variáveis consumo e preço transformadas em taxas de crescimento. A elasticidade-preço da gasolina estimada foi igual a -1,58 ( $t = -8,95$  e  $R^2 = 0,49$ ) e a do óleo diesel foi igual a -0,51 ( $t = -2,86$  e  $R^2 = 0,09$ ).

A incapacidade do aumento de preços em reprimir o crescente consumo de derivados de petróleo e as elasticidades-renda aproximadamente iguais a 1 para os consumos de gasolina e óleo diesel evidenciam a inoperância da política de preços. Estas observações, mais as dificuldades em se modificar no curto prazo a relação entre o crescimento do País e o crescimento no consumo de petróleo, sugerem que o desenvolvimento acelerado requer soluções alternativas à política de aumentos de preços para a contenção do consumo de derivados do petróleo.

### Abstract

As petroleum prices have increased, policy measures were undertaken by the government to restrain consumption. One such policy alternative adopted was a price increase. Using econometric techniques, this paper analyzes the pattern of consumption of diesel oil and gasoline from 1970 to 1977 in Brazil. The best statistical results were obtained for the long run model in which annual data were used. Demand price elasticities for gasoline ( $-0,2$ ) and for diesel fuel (zero) were found to be very low whereas the income elasticities obtained were close to the unity in both bases. These results and others presented in the paper lead us to conclude that policy instruments other than price increases must be adopted in order to restrain gasoline and diesel fuel consumption in Brazil.

### Bibliografia

Assis, Christine Ann. Projeção de consumo de cimento usando dados de série temporal e cross-section. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 8 (2): 437-56, ago. 1978.

Fantinatti, Wilter. O Problema energético brasileiro. *Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo*, 56: 71-77, set./out. 1977.

\_\_\_\_\_. O Problema energético brasileiro. *Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo*, 57: 65-73, nov./dez. 1977.

Lobato, Francisco de Paula Sayão. Otimização do uso de combustíveis. *Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo*, 63: 64-83, nov./dez. 1978.

Ministério das Minas e Energia. *Balanço energético nacional*. Brasília, 1978.