

A REPRESENTAÇÃO DO TARIFÁRIO DA ELECTRICIDADE NUM MODELO DA PROCURA DE ELECTRICIDADE O CASO PORTUGUÊS (1)

José Manuel Zorro Mendes ()*

1 — Introdução

A electricidade é um bem que não é vendido a um preço único, mas sim de acordo com uma estrutura tarifária, a qual incorpora, em geral, uma tarifa fixa e um preço unitário, sendo este variável em função da quantidade vendida a cada consumidor num dado período de tempo.

Esta estrutura de tarifas ou de preços por blocos levanta dois tipos de problemas. O primeiro tem a ver com a diversidade de preços com que se depara o consumidor, nomeadamente um preço marginal, para cada bloco e, ainda, um preço médio (que diferirá de consumidor para consumidor, consoante a quantidade de electricidade por este consumida). Perante tal variedade de preços, é lógico inquirir qual ou quais os relevantes para incluir na função de procura de electricidade: todos os preços, o preço médio ou o preço marginal (e, neste caso, qual preço marginal)? Um segundo problema tem a ver com a dependência dos preços em relação à quantidade consumida de electricidade: não só o preço médio, mas também o preço marginal, dependem da quantidade (para determinar o último é necessário saber em que bloco terminou o consumo). Surgem aqui problemas de simultaneidade e identificação, na medida em que, se a quantidade depende do preço (a relação «normal»), também o preço depende da quantidade (em virtude da estrutura de tarifas).

O presente trabalho tem por objectivo a construção de uma base de dados para as variáveis representativas do tarifário da electricidade aplicado aos consumidores residenciais de electricidade, em Portugal [o qual incorpora uma tarifa fixa e um preço unitário válido para qualquer quantidade consumida (2)], encontrando-se estruturado da seguinte forma:

No n.º 2, aborda-se, teoricamente, a construção de um tarifário com as características do tarifário residencial da electricidade português, à luz da teoria do monopólio regulamentado (este ponto enquadra-se, assim, numa perspectiva do lado da oferta);

() Professor auxiliar do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa.

(1) O presente trabalho é um desenvolvimento da investigação encetada pelo autor, durante a elaboração da sua dissertação de doutoramento, nos domínios da procura de electricidade em Portugal. O autor agradece os úteis comentários e sugestões do Prof. Doutor Victor Martins, assumindo a total responsabilidade por quaisquer erros ou omissões cometidos.

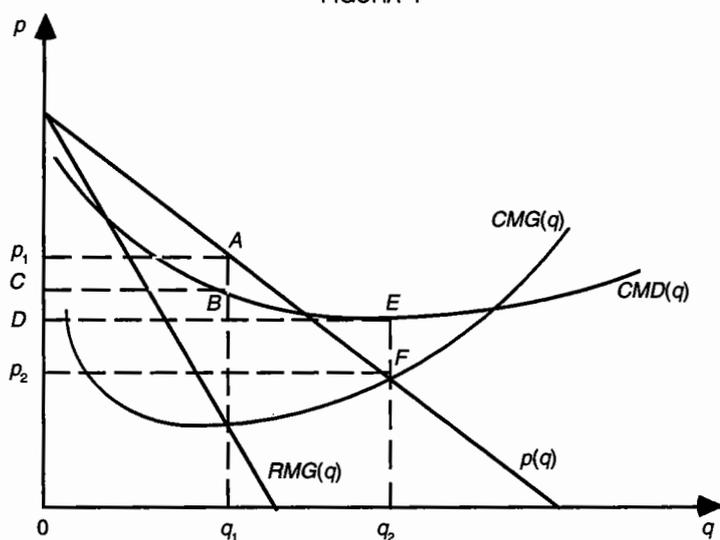
(2) Repare-se que, no caso português, não existe um preço unitário por blocos, mas apenas uma tarifa fixa, o que elimina o problema da simultaneidade na determinação de preços e quantidades (quanto ao preço marginal, porque, no caso do preço médio, a simultaneidade continua a existir), mantendo-se, no entanto, o problema da diversidade de preços com que se depara o consumidor (o preço médio é diferente do preço marginal). O estudo específico dos tarifários com preços por blocos fica para um futuro trabalho.

No n.º 3, explana-se, teoricamente, a representação do tarifário residencial da electricidade português num modelo da procura de electricidade (este ponto, que constitui o objectivo teórico principal do trabalho, enquadra-se numa perspectiva do lado da procura);
 No n.º 4, apresenta-se a construção de uma base de dados para as variáveis representativas do preço da electricidade residencial em Portugal, ou seja, trata-se da aplicação empírica dos resultados discutidos no n.º 3;
 Finalmente, no n.º 5, sistematizam-se as principais conclusões do trabalho.

2 — A determinação de uma estrutura óptima de tarifas à luz da teoria do monopólio regulamentado

Em geral (e, em particular, no caso português), a produção e distribuição de electricidade é efectuada por uma só empresa (não considerando algumas pequenas autoproduções que, a uma escala nacional, não afectam a quase exclusividade da empresa produtora de electricidade) ⁽³⁾, o que leva a considerar o mercado da electricidade como um caso de monopólio, susceptível da seguinte representação gráfica (onde o eixo das abcissas é o eixo das quantidades, q ; o eixo das ordenadas é o eixo dos preços, p ; a recta $p(q)$ representa a relação entre o preço e a quantidade; a recta $RMG(q)$ representa a relação entre a receita marginal e a quantidade; a curva $CMG(q)$ representa a relação entre os custos marginais e a quantidade; a curva $CMD(q)$ representa a relação entre os custos médios e a quantidade):

FIGURA 1



⁽³⁾ Esta situação tem vindo a ser gradualmente alterada, nos últimos tempos, com a partição da Electricidade de Portugal (EDP) em várias empresas, separando a produção, o transporte e a distribuição de electricidade (sendo que a última função é assegurada por diferentes empresas, consoante a zona geográfica).

Como é usual, o monopolista vai produzir no ponto em que maximiza o lucro, ou seja, no ponto em que $RMG(q) = CMG(q)$, como é bem conhecido da teoria do monopólio.

Repare-se que, no ponto em que $RMG(q) = CMG(q)$, o monopolista produz q_1 , que vende ao preço p_1 , sendo os custos totais dados pela área do rectângulo $[0, q_1, B, C]$ e as receitas totais dadas pela área do rectângulo $[0, q_1, A, p_1]$, donde resultam os lucros anormais dados pela área do rectângulo $[C, B, A, p_1]$.

A situação atrás descrita é típica de um monopolista privado, o que não se passa (na generalidade dos casos) no mercado da electricidade. Na verdade, as companhias produtoras de electricidade são, em geral, empresas com uma forte intervenção do Estado (veja-se o caso português), o qual interfere decisivamente na sua gestão, impondo-lhes outros objectivos que não o da maximização do lucro. Uma das preocupações do Estado será a maximização do bem-estar social de ambas as partes do mercado: do lado da produção, uma medida do bem-estar pode ser dada pelo lucro da companhia produtora de electricidade; do lado do consumo, uma medida do bem-estar pode ser dada pelo excedente do consumidor. Assim, o objectivo seria maximizar,

$$W = EC + \pi \quad (1)$$

onde W é o bem-estar social, EC o excedente do consumidor e p o lucro.

Como é conhecido da microeconomia clássica, a maximização de (1) implica a produção no ponto em que $p(q) = CMG(q)$. Esta situação de maximização do bem-estar social (típica num mercado de concorrência perfeita) não é viável num mercado de monopólio porque o monopolista teria prejuízos, o que se pode ver pela figura 1: no ponto em que $p(q) = CMG(q)$, o monopolista produz q_2 , que vende ao preço p_2 , sendo os custos totais dados pela área do rectângulo $[0, q_2, E, D]$ e as receitas totais dadas pela área do rectângulo $[0, q_2, F, p_2]$, donde resultam os prejuízos dados pela área do rectângulo $[p_2, F, E, D]$.

Daqui resulta que a maximização do bem-estar social traz prejuízos para o monopolista, pondo em causa a viabilidade económica do seu negócio. Uma hipótese para solucionar este dilema pode ser a de obrigar o monopolista a produzir no ponto em que $p(q) = CMG(q)$ (onde o bem-estar social é maximizado), sendo os seus prejuízos compensados pelos consumidores, os quais seriam obrigados a pagar ao monopolista uma tarifa fixa, cujo volume global seria igual ao prejuízo que o monopolista teria pelo facto de produzir no ponto em que $p(q) = CMG(q)$ – dar-se-ia, assim, uma transferência do excedente do consumidor para o monopolista (sob a forma de uma tarifa fixa), por forma a eliminar os prejuízos deste e a viabilizar economicamente a produção no ponto em que $p(q) = CMG(q)$. Estão, assim, lançadas as bases para uma estrutura de tarifas.

Se se optar por uma tarifa fixa, TF , independente da quantidade consumida, e um único escalão de consumo, a que se aplicará o preço p , a tarifa fixa e o preço óptimos obtêm-se pela resolução do problema:

$$\max_{p, TF, \lambda} \left(\int_0^{\theta(p, TF)} w(\theta) V[p, TF, M(\theta), \theta] f(\theta) d\theta + \lambda \pi \right) \quad (2)$$

onde, θ é uma variável que classifica os consumidores em função de um dado conjunto de características, $\hat{\theta}$ é um valor de θ acima do qual os consumidores não entram no mercado da electricidade, $w(\theta)$ é uma função que pondera a electricidade de acordo com o seu valor social marginal, $M(\theta)$ é o orçamento dos consumidores, $V[p, TF, M(\theta), \theta]$ é a função de utilidade indirecta, $f(\theta)$ é a função de densidade da variável θ e λ é o conhecido multiplicador de Lagrange ⁽⁴⁾.

Repare-se que, neste problema, está-se a maximizar o bem-estar dos consumidores [dado pelo integral presente em (2)] sujeito a que não existam nem lucros anormais nem prejuízos para o monopolista (isto é, $\pi = 0$). A solução óptima de (2) não garante que $p(q) = CMG(q)$, devido à determinação simultânea de TF e p , mas sim que p fica o mais próximo possível de CMG , dando TF para cobrir o défice daí resultante para o monopolista. Regressando à figura 1, os valores de TF e de p que se obtêm como solução de (2) não garantem a produção em q_1 , mas sim num ponto o mais possível perto de q_1 (entre q_1 e q_2), onde se maximize o bem-estar dos consumidores sujeito a $\pi = 0$.

3 — O preço da electricidade residencial em Portugal: como reflectir uma dada estrutura de tarifas?

O tarifário da electricidade aplicado, pela EDP, aos consumidores residenciais (domésticos) de electricidade, em Portugal, engloba:

Uma taxa de potência que, como o próprio nome indica, não depende da quantidade consumida de electricidade, mas sim da potência contratada. Esta taxa de potência é definida em escudos por mês, pelo que o que ela se destina a pagar é o facto de o consumidor ter à sua disposição uma dada potência eléctrica, durante um determinado período de tempo;

Uma taxa de energia, definida em escudos por kilowatt-hora de electricidade consumido, assumindo sempre o mesmo valor, independentemente da quantidade consumida (isto significa que não há escalões de consumo, pagando todas as famílias o mesmo preço por kilowatt-hora, quer consumam muita ou pouca electricidade). Nestes termos, a taxa de energia é o preço marginal da electricidade, qualquer que seja o seu nível de consumo.

Os valores óptimos da taxa de potência (que é uma tarifa fixa) e do preço marginal (válido para todos os níveis de consumo) podem deduzir-se a partir da teoria do monopólio regulamentado, como solução do problema (2) (apresentado no ponto anterior do trabalho). Neste ponto do trabalho, vai centrar-se a análise do tarifário residencial da electricidade, em Portugal, numa perspectiva da procura, ou seja, vai procurar-se a melhor forma de representar esse

⁽⁴⁾ Para uma melhor compreensão e justificação de (2) v. Mendes (1994), anexo 2.

tarifário num modelo da procura de electricidade. Para tal, suponha-se a seguinte situação (caracterizadora do caso português):

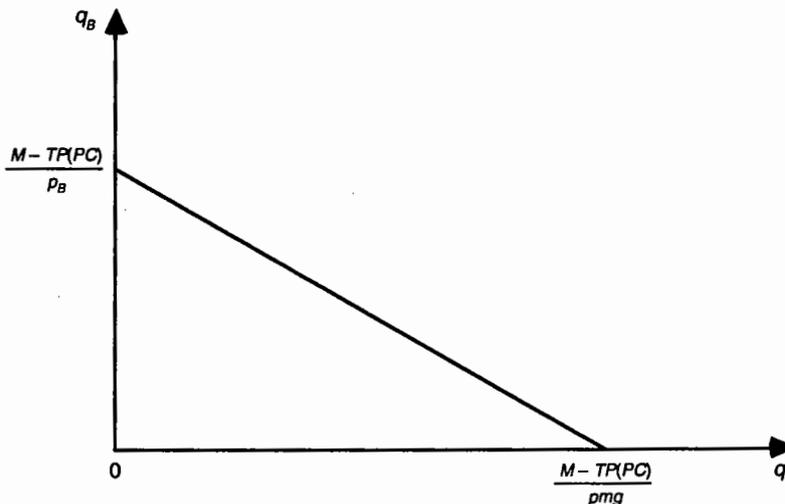
- Um dado consumidor depara-se com dois bens no mercado — a electricidade e o bem B (pode admitir-se que este bem B seja um bem composto);
- O bem B é vendido a um preço p_B independente da quantidade consumida q_B ; a electricidade é vendida de acordo com uma taxa de potência TP [a qual depende apenas da potência contratada, ou seja, $TP = TP(PC)$, onde PC é a potência contratada e não da quantidade consumida q , tendo de ser sempre paga, mesmo que não seja consumida nenhuma electricidade] e um preço por kilowatt-hora, também ele independente da quantidade consumida q (preço marginal — pmg);
- O consumidor dispõe de um orçamento M , para gastar com os dois bens.

A restrição orçamental decorrente desta situação é:

$$TP(PC) + pmg \ q + p_B q_B = M \quad (3)$$

a qual tem uma representação linear, para cada nível de potência contratada, como se pode comprovar pela figura 2:

FIGURA 2



Repare-se que:

A recta orçamental encontra-se com o eixo das ordenadas, quando $q = 0$, caso em que (3) fica:

$$TP(PC) + p_B q_B = M \Leftrightarrow q_B = \frac{M - TP(PC)}{p_B}$$

A recta orçamental encontra-se com o eixo das abcissas, quando $q_B = 0$, caso em que (3) fica:

$$TP(PC) + pmg q = M \Leftrightarrow q = \frac{M - TP(PC)}{pmg}$$

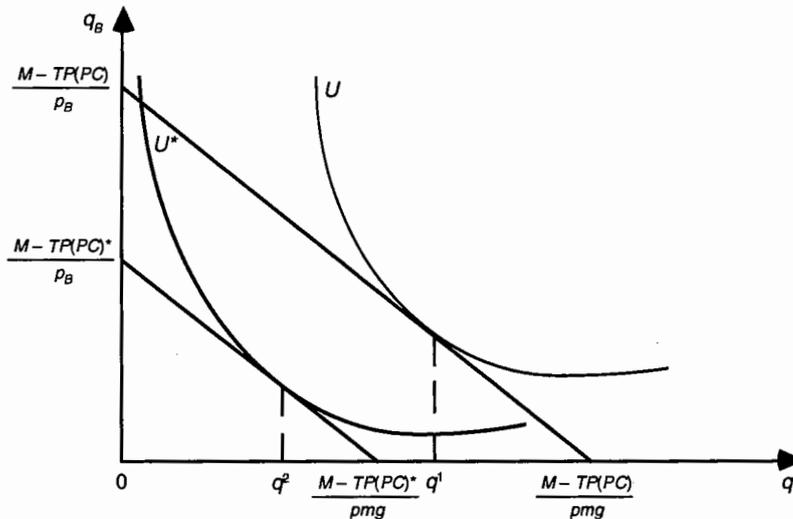
A taxa de potência é constante em relação à quantidade, pois ela depende apenas da potência que é contratada *ex ante* pelo consumidor à EDP (uma maior potência apenas faculta a utilização simultânea de mais aparelhos eléctricos, não significando, necessariamente, um maior consumo de electricidade durante um certo período de tempo; no entanto, também é verdade que, em média, os consumidores que contratam taxas de potência mais elevadas consomem mais electricidade, pelo que é possível vislumbrar uma relação entre a taxa de potência e o consumo de electricidade, muito embora esta seja sempre indirecta e de forma não explícita).

Vejam-se agora os efeitos de uma variação da taxa de potência e do preço marginal.

Começando pela taxa de potência, vai supor-se que esta aumenta de $TP(PC)$ para $TP(PC)^*$ (seja por um aumento da taxa propriamente dita, ou pelo facto de o consumidor passar a contratar uma potência mais elevada), mantendo-se constantes o preço marginal da electricidade, o preço do bem B e o orçamento.

Graficamente, a situação representa-se como se segue, na figura 3:

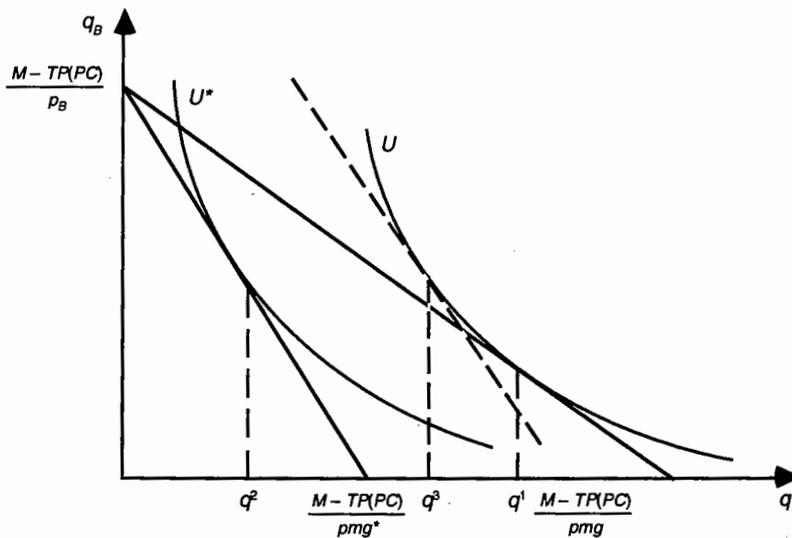
FIGURA 3



Quando a taxa de potência é $TP(PC)$, o consumidor adquire q^1 de electricidade (dado pela tangência da curva de indiferença U com a restrição orçamental $\left[\frac{M-TP(PC)}{p_B}, \frac{M-TP(PC)}{pmg}\right]$). Com o aumento da taxa de potência para $TP(PC)^*$, o novo óptimo situa-se agora na tangência entre a curva de indiferença U^* e a nova restrição orçamental $\left[\frac{M-TP(PC)^*}{p_B}, \frac{M-TP(PC)^*}{pmg}\right]$, onde a quantidade consumida de electricidade é q^2 . O efeito total do aumento da taxa de potência (em valor absoluto), $q^1 - q^2$, pode decompor-se num efeito substituição e num efeito rendimento. No entanto, usando a clássica definição de Hicks sobre a divisão do efeito total, motivado por uma variação dos preços, em efeito substituição e efeito rendimento, e sendo as duas rectas orçamentais paralelas, conclui-se que, neste caso, não há efeito substituição, sendo o efeito total, $q^1 - q^2$, exclusivamente um efeito rendimento. Daqui se conclui que variações na taxa de potência induzem apenas um efeito rendimento.

Analisem-se agora os efeitos de um aumento do preço marginal da electricidade, de pmg para pmg^* , mantendo-se constantes a taxa de potência, o preço do bem B e o orçamento. Graficamente, a situação representa-se como se segue, na figura 4:

FIGURA 4



Quando o preço marginal da electricidade é pmg , o consumidor adquire q^1 de electricidade (dado pela tangência da curva de indiferença U com a restrição orçamental $\left[\frac{M-TP(PC)}{p_B}, \frac{M-TP(PC)}{pmg}\right]$). Com o aumento do preço marginal da electricidade para pmg^* , o novo óptimo situa-se agora na tangência entre a curva de indiferença U^* e a nova restrição orçamental $\left[\frac{M-TP(PC)}{p_B}, \frac{M-TP(PC)}{pmg^*}\right]$, onde a quantidade consumida de electricidade é q^2 . O efeito total do aumento

do preço marginal da electricidade (em valor absoluto), $q^1 - q^2$, pode decompor-se num efeito substituição e num efeito rendimento. Usando, uma vez mais, a definição de Hicks e notando que a recta a tracejado é paralela a $\left[\frac{M - TP(PC)}{p_B}, \frac{M - TP(PC)}{pmg^*} \right]$, vem que o efeito substituição é dado por $q^1 - q^3$ (repare-se que, em q^3 , o nível de utilidade permanece o mesmo de antes do aumento do preço marginal da electricidade) e o efeito rendimento é dado por $q^3 - q^2$. Daqui se conclui que variações no preço marginal da electricidade induzem, quer um efeito substituição, quer um efeito rendimento.

Da análise precedente, pode deduzir-se que o preço da electricidade residencial, em Portugal, deverá ser representado por duas variáveis:

A taxa de potência, a qual permite apreender o efeito rendimento da variação do preço;

O preço marginal, o qual se destina a apreender o efeito substituição presente na decisão do consumidor (como se viu, este preço marginal também induz um efeito rendimento, mas, em termos de estimação, é de esperar que a maioria deste seja captado pela variável $TP(PC)$, ficando para o preço marginal a apreensão quase exclusiva do efeito substituição).

O preço médio da electricidade, definido por

$$pmd = \frac{TP(PC) + pmg q}{q}$$

não parece ser uma solução adequada para a representação do preço da electricidade, uma vez que ele «mistura» a taxa de potência e o preço marginal, não permitindo a apreensão dos diferentes efeitos que ambos induzem.

4 — Construção de uma base de dados para as variáveis representativas do preço da electricidade residencial em Portugal

Na linha das conclusões obtidas no ponto anterior do trabalho, construiu-se uma base de dados para as variáveis representativas do preço da electricidade residencial em Portugal. A construção desta base de dados abrange os anos de 1977-1988, sendo de periodicidade trimestral, o que se justifica por se pretender utilizar estes dados num modelo da procura residencial de electricidade, em Portugal, o qual inclui outras variáveis que levam a considerar os anos de 1977 a 1988 e a periodicidade trimestral como os mais aconselháveis e disponíveis para a estimação do modelo [v. Mendes (1994), pp. 127-129].

Para além dos valores para a taxa de potência e o preço marginal, construiu-se também uma série para o preço médio, no intuito de, quando se vier a utilizar esta base de dados na estimação de um modelo da procura residencial de electricidade (noutro trabalho que não este), se poder testar empiricamente a conclusão teórica de que a taxa de potência e o preço marginal, por um lado,

constituem uma melhor representação do tarifário da electricidade do que o preço médio, por outro lado.

As variáveis $TP(PC)$, pmg e pmd foram construídas com base em dados cedidos pela EDP, da forma que a seguir se explicita.

No caso da taxa de potência, $TP(PC)$, e segundo parecer de técnicos da EDP, considerou-se que os consumidores domésticos recebem a energia eléctrica em baixa tensão, nas potências contratadas de 1,1 kVA⁽⁵⁾, 3,3 kVA e 6,6 kVA. Na verdade, estas três potências contratadas em baixa tensão abrangem a quase totalidade dos consumidores domésticos, sendo negligenciáveis os que contratam potências superiores. Ainda segundo parecer de técnicos da EDP, a distribuição dos consumos domésticos de electricidade por aquelas três potências contratadas, durante o período do estudo (1977-1988), foi, aproximadamente, a seguinte: 15 % dos consumos domésticos de electricidade foram efectuados por consumidores com potência contratada de 1,1 kVA, 60 % por consumidores com potência contratada de 3,3 kVA e 25 % por consumidores com potência contratada de 6,6 kVA. Assim sendo, a taxa de potência para cada trimestre foi calculada pela média ponderada das taxas de potência em vigor nesse trimestre (consideraram-se as taxas de potência para o caso da tarifa simples normal, dado que os restantes casos de tarifa simples, como a social e a sazonal, e as tarifas bi-horárias e tri-horárias, não têm expressão no total dos consumos domésticos), sendo os ponderadores:

0,15 para a taxa de potência de 1,1 kVA;
0,6 para a taxa de potência de 3,3 kVA;
0,25 para a taxa de potência de 6,6 kVA.

Para os trimestres em que vigorou mais do que um conjunto de taxas de potência (por se ter alterado o tarifário no decorrer do trimestre), a taxa de potência considerada resultou da média ponderada das taxas de potência obtidas com os vários tarifários, sendo os ponderadores o número de dias que cada tarifário esteve em vigor no trimestre em causa.

Como as taxas de potência cedidas pela EDP vinham em escudos por mês, os resultados obtidos foram multiplicados por 3, para se passar para taxas de potência em escudos por trimestre.

As taxas de potência assim calculadas englobam o adicional de 8 % para o Fundo de Apoio Térmico (FAT) (incidente sobre as taxas de potência, a partir de 13 de Janeiro de 1985) e o imposto sobre o valor acrescentado (IVA) à taxa de 8 % (incidente sobre as taxas de potência, a partir de 1 de Janeiro de 1986).

Podem-se consultar as taxas de potência obtidas, em escudos por trimestre, no quadro 1.

No caso do preço marginal da electricidade, considerou-se a taxa de energia (em escudos por kilowatt-hora) praticada em baixa tensão para a tarifa simples

⁽⁵⁾ Tenha-se em atenção a diferença entre kilowatt-hora e kilovolt-ampere (kVA): enquanto o kilowatt-hora mede a quantidade de electricidade, o kilovolt-ampere mede a diferença de potência ou de tensão instalada.

normal (não se consideraram outras tarifas, por serem negligenciáveis nos consumos domésticos, como acima se referiu, quando se explicitou a determinação da variável taxa de potência).

Para os trimestres em que vigorou mais do que um tarifário (por ter sido alterado no decorrer do trimestre), o preço marginal considerado resultou da média ponderada dos preços marginais obtidos com os vários tarifários, sendo os ponderadores o número de dias que cada tarifário esteve em vigor no trimestre em causa.

Os preços marginais assim calculados englobam: o adicional de 6 %, resultante do acréscimo do preço do fuel, que vigorou de 1 de Fevereiro de 1980 a 31 de Dezembro de 1980; o adicional de 0,65 escudos por kilowatt-hora, para o FAT, que vigorou de 10 de Julho de 1983 a 12 de Janeiro de 1985; o adicional de 8 % para o FAT, que vigora a partir de 13 de Janeiro de 1985; o IVA, à taxa de 8 %, que vigora a partir de 1 de Janeiro de 1986.

Podem-se consultar os preços marginais obtidos, em escudos por kilowatt-hora, no quadro 1.

Finalmente, o preço médio da electricidade por trimestre foi calculado tendo em conta as taxas de potência trimestrais e os preços marginais trimestrais, cuja determinação acima se explicitou, de acordo com a seguinte fórmula:

$$pmd_j = \frac{TP(PC)_j + pmg_j q_j}{q_j}, \quad j = 1, 2, \dots, 48$$

onde o índice j indica que todas as variáveis se referem ao trimestre j . Tendo-se já explicitado a determinação de $TP(PC)_j$ e pmg_j , resta agora o problema de qual a quantidade a considerar no cálculo do preço médio. Após consulta a técnicos da EDP, estes sugeriram que se considerasse a seguinte tipificação dos consumidores domésticos (aliás, muito utilizada em comparações internacionais):

- Consumidores do tipo A, com uma potência contratada de 1,1 kVA e um consumo médio anual de 600 kilowatt-hora (com um peso de 15 % no total dos consumos domésticos);
- Consumidores do tipo B1, com uma potência contratada de 3,3 kVA e um consumo médio anual de 1200 kilowatt-hora (com um peso de 30 % no total dos consumos domésticos);
- Consumidores do tipo B2, com uma potência contratada de 3,3 kVA e um consumo médio anual de 1700 kilowatt-hora (com um peso de 30 % no total dos consumos domésticos);
- Consumidores do tipo C1, com uma potência contratada de 6,6 kVA e um consumo médio anual de 3500 kilowatt-hora (com um peso de 25 % no total dos consumos domésticos).

Os consumos médios anuais de cada um destes tipos de consumidores foram trimestralizados, tendo-se dividido os consumos anuais pelos trimestres de acordo com a estrutura implícita numa série dos consumos trimestrais de electricidade pelas famílias, em Portugal continental [a qual se encontra em

Mendes (1994), pp. 262-263, última coluna do quadro]. Assim, por exemplo, se, nesta série, se constatou que, em 1977, 26,5 % dos consumos anuais ocorreram no 1.º trimestre do ano, então supôs-se que 26,5 % dos 600 kilowatt-hora consumidos no ano de 1977 pelo consumidor do tipo A também ocorreram no 1.º trimestre do ano.

Com os consumos médios trimestrais de electricidade de cada consumidor-tipo assim obtidos foi efectuada uma média ponderada (usando os pesos acima referidos: 15 % para os consumidores do tipo A, 30 % para os do tipo B1, 30 % para os do tipo B2 e 25 % para os do tipo C1), a qual deu as quantidades de electricidade q_j (em kilowatt-hora), consumidas em cada trimestre j por um consumidor-tipo (que é uma média ponderada dos consumidores-tipo A, B1, B2 e C1), as quais foram utilizadas no cálculo do preço médio.

Podem consultar-se os preços médios obtidos, em escudos por kilowatt-hora, no quadro 1.

Uma nota final para referir que não foi tido em conta o facto de, durante o período do estudo (1977-1988), o preço da electricidade para o consumidor final ter atingido, em algumas regiões (concelhos), níveis mais baixos do que o tarifário apresentado pela EDP. De acordo com técnicos da EDP, essas situações de excepção (que, aliás, já vieram a diminuir durante os anos de 1977 a 1988) não alterariam significativamente os resultados a nível de todo o continente, pelo que se optou por não as considerar na determinação das variáveis representativas do preço da electricidade (até para não tornar ainda mais «pesada» a obtenção destas).

Os dados obtidos permitem construir o quadro 1 e as figuras 5 e 6 (onde a taxa de potência está em escudos por trimestre, enquanto o preço marginal e o preço médio se apresentam escudos por kilowatt-hora):

QUADRO 1

Trimestres		Taxa de potência (em escudos por trimestre)	Preço marginal (em escudos por kilowatt-hora)	Preço médio (em escudos por kilowatt-hora)
1977	1.º	227,700	1,000	1,468
	2.º	227,700	1,000	1,500
	3.º	227,700	1,000	1,528
	4.º	227,700	1,000	1,492
1978	1.º	228,595	1,006	1,472
	2.º	307,395	1,500	2,178
	3.º	307,395	1,500	2,216
	4.º	307,395	1,580	2,245
1979	1.º	307,395	1,600	2,754
	2.º	307,395	1,600	2,284
	3.º	307,395	1,600	2,352
	4.º	369,217	2,042	2,828

Trimestres		Taxa de potência (em escudos por trimestre)	Preço marginal (em escudos por kilowatt-hora)	Preço médio (em escudos por kilowatt-hora)
1980	1.º	429,862	2,710	3,598
	2.º	453,426	3,000	4,021
	3.º	453,426	3,000	4,051
	4.º	453,426	3,000	3,954
1981	1.º	537,450	3,250	4,335
	2.º	537,450	3,250	4,450
	3.º	537,450	3,473	4,709
	4.º	537,450	3,520	4,696
1982	1.º	724,500	4,750	6,251
	2.º	724,500	4,779	6,397
	3.º	724,500	4,970	6,636
	4.º	724,500	4,970	6,512
1983	1.º	917,495	6,401	8,266
	2.º	924,150	6,450	8,497
	3.º	924,150	7,036	9,152
	4.º	924,150	7,100	9,131
1984	1.º	1 197,612	7,797	10,201
	2.º	1 338,900	8,150	11,165
	3.º	1 338,900	8,150	11,242
	4.º	1 338,900	8,150	11,057
1985	1.º	1 648,750	9,183	12,599
	2.º	1 679,940	9,342	13,079
	3.º	1 679,940	9,342	13,173
	4.º	1 777,232	9,886	13,714
1986	1.º	1 904,256	10,602	14,548
	2.º	1 904,256	10,602	14,963
	3.º	1 904,256	10,602	14,963
	4.º	1 971,458	10,916	15,162
1987	1.º	2 133,240	11,670	16,124
	2.º	2 133,240	11,670	16,395
	3.º	2 133,240	11,670	16,493
	4.º	2 195,284	11,922	16,669
1988	1.º	2 244,650	12,528	17,461
	2.º	2 344,650	12,528	17,701
	3.º	2 344,650	12,528	17,808
	4.º	2 344,650	12,528	17,598

Nota. — Este quadro foi construído com base em dados cedidos por técnicos da Electricidade de Portugal.

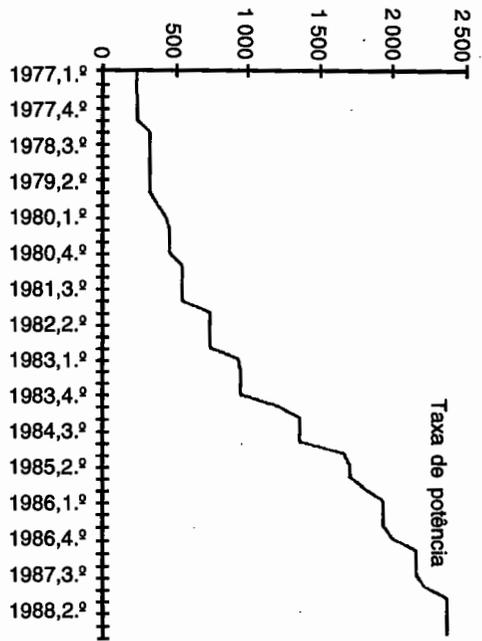


FIGURA 5

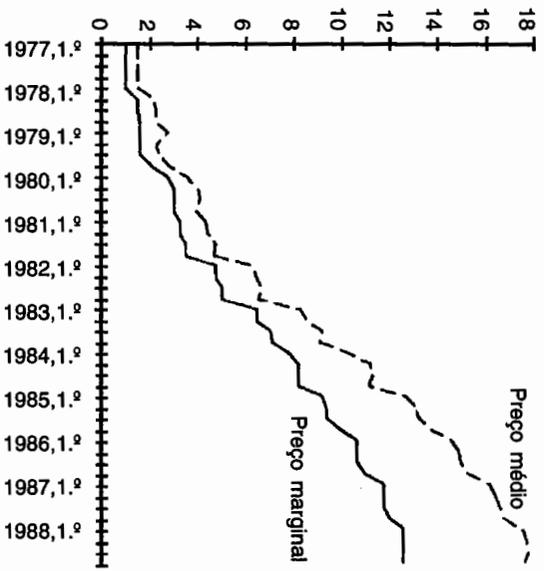


FIGURA 6

Note-se que, apesar de as três variáveis apresentarem uma evolução semelhante, o preço marginal aumenta 1153 %, entre o 1.º trimestre de 1977 e o último trimestre de 1988, enquanto a taxa de potência aumenta 930 %, no mesmo período, o que vai ter influência na procura de electricidade, uma vez que os consumidores de electricidade reagem de forma diferente a estas variáveis (como se viu, no n.º 3 do trabalho, a taxa de potência apanha o efeito rendimento, enquanto o preço marginal capta o efeito substituição). O preço médio, ao ter um crescimento intermédio em relação às duas variáveis atrás citadas (na ordem dos 1099 %, entre o 1.º trimestre de 1977 e o último trimestre de 1988) omite, por si só, as diferenças de comportamento entre a taxa de potência e o preço marginal, não sendo, conseqüentemente, uma adequada representação do tarifário da electricidade residencial, em Portugal.

5 — Conclusões

O tarifário da electricidade aplicado aos consumidores residenciais (domésticos) de electricidade, em Portugal, engloba uma taxa de potência, independente do nível de consumo, e um preço marginal por kilowatt-hora, que é o mesmo qualquer que seja a quantidade consumida.

Esta estrutura tarifária tem uma justificação teórica, segundo a teoria do monopólio regulamentado, podendo entender-se como a estrutura de preços que maximiza o excedente do consumidor, sujeito a que o monopolista não tenha prejuízos (a taxa de potência, paga pelos consumidores ao monopolista, serve para cobrir o défice que este tem por não produzir a electricidade no ponto em que $RMG = CMG$, mas sim num ponto mais próximo da igualdade $p = CMG$).

Quanto à representação da estrutura tarifária num modelo da procura de electricidade, pode concluir-se que esta deve efectuar-se através das variáveis taxa de potência (que apreende o efeito rendimento) e preço marginal (que apanha o efeito substituição), em detrimento da variável preço médio (a qual mistura os efeitos rendimento e substituição do tarifário, não permitindo uma valoração correcta das reacções do consumidor).

BIBLIOGRAFIA

- BERG, S. V., e TSCHIRHART, J. (1988), *Natural Monopoly Regulation. Principles and Practice*, Cambridge University Press, Cambridge.
- GABOR, A. (1955-1956), «A Note on Block Tariffs», *The Review of Economic Studies*, vol. xxiii, pp. 32-41.
- HAUSMAN, W. J., e NEUFELD, J. L. (1989), «Engineers and Economists: Historical Perspectives on the Pricing of Electricity», *Technology and Culture*, vol. 30, n.º 1, pp. 83-104.
- MENDES, Z. (1994), *A Procura Residencial de Electricidade em Portugal*, dissertação apresentada para a obtenção do grau de doutor em Economia, Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- NORDIN, J. A. (1976), «A Proposed Modification of Taylor's Demand Analysis: Comment», *The Bell Journal of Economics*, vol. 7, pp. 719-721.
- SHIN, J. S. (1985), «Perception of Price When Price Information Is Costly: Evidence From Residential Electricity Demand», *The Review of Economics and Statistics*, vol. LXVII, n.º 4, pp. 591-598
- TAYLOR, L. D. (1975), «The Demand for Electricity: a Survey», *The Bell Journal of Economics*, vol. 6, n.º 1, pp. 74-110.

(Versão entregue em Fevereiro de 1995)

