

Localização adequada de períodos horários para efeitos tarifários

Aplicação ao sistema eléctrico de Portugal Continental

I. Apolinário, N. Felizardo, A. Leite Garcia, P. Oliveira, A. Trindade,
J. Vasconcelos, P. Verdelho

ERSE Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
Direcção de Tarifas e Preços
Rua Dom Cristóvão da Gama, n.º 1, 3º, 1400-113 Lisboa
erse@erse.pt

Resumo: A consideração de tarifas de energia eléctrica com preços de energia apresentando diferenciação horária e com estrutura aderente aos custos marginais, permite transmitir aos clientes sinais económicos adequados, promotores de eficiência económica na utilização da energia eléctrica e dos recursos associados. Neste contexto a correcta localização destes períodos horários assume primordial importância.

Neste artigo apresenta-se uma metodologia de determinação da localização óptima de períodos horários. Esta metodologia foi utilizada pela ERSE na definição de novos períodos horários a vigorarem em Portugal Continental em regime opcional a partir de 2005. No artigo apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos.

Palavras-chave: tarifas de energia eléctrica, períodos horários, custos marginais.

1. Introdução

As tarifas são constituídas por um conjunto de preços aplicáveis a diversas variáveis de facturação. A escolha e definição destas variáveis de facturação e das suas regras de medição devem permitir reflectir o custo de fornecimento dos vários serviços, originados por cada cliente, tendo em consideração a tecnologia disponível em equipamentos de medida, bem como a simplicidade de facturação adequada à dimensão dos clientes, evitando custos de leitura e facturação superiores às economias que podem induzir.

As variáveis de facturação do actual sistema tarifário são: potência contratada, potência em horas de ponta, energia activa, energia reactiva e um termo tarifário fixo correspondente à contratação, leitura, facturação e cobrança.

Atendendo a que os custos de fornecimento de energia eléctrica variam ao longo do dia, da semana e sazonalmente, as variáveis de facturação indicadas e em particular a energia activa consumida, apresentam discriminação horária, diária e sazonal.

Sendo a diferença dos preços da energia activa entre os vários períodos horários referidos substancial, a localização adequada dos períodos horários constitui uma das matérias mais sensíveis e importantes no desenvolvimento de um sistema tarifário bem calibrado.

Neste artigo discute-se no ponto 2 a necessidade das tarifas de energia eléctrica apresentarem uma estrutura de preços aderente à estrutura dos custos marginais em cada actividade do sector eléctrico, apresentando-se a ligação entre os preços, os custos marginais e os períodos horários.

No ponto 3 propõe-se uma metodologia de determinação de períodos horários com localização otimizada.

No ponto 4 caracterizam-se os diagramas de carga diários na emissão em Portugal continental de 2000 a 2004, analisando-se as suas tendências de evolução.

A metodologia proposta é aplicada aos diagramas de carga na emissão em Portugal continental, determinando-se novos períodos horários, com diferenciação consoante o tipo de dias designada por ciclo de contagem semanal. Estes novos períodos horários foram aprovados para vigorarem em 2005 sendo actualmente oferecidos de forma opcional aos clientes [1], [2]. Os resultados obtidos são apresentados no ponto 5.

Por último, no ponto 6 apresentam-se as conclusões do artigo.

2. Tarifas e preços de energia eléctrica, custos marginais e períodos horários

As tarifas e preços da energia eléctrica devem ter uma estrutura aderente à estrutura dos custos marginais de fornecimento de energia eléctrica de forma a incentivar uma utilização eficiente da energia e de todos os recursos do sistema eléctrico. A adopção de preços reflectindo os custos marginais contribui ainda para a redução de subsídios cruzadas entre grupos de clientes, induzindo uma afectação óptima de recursos e permitindo aumentar a eficiência económica do sistema eléctrico, assegurando,

simultaneamente, um sistema tarifário justo que promove a igualdade de tratamento e de oportunidades.

Numa situação de mercado concorrencial, os custos marginais determinam o preço num ponto em que são iguais ou superiores ao custo médio. Assim sendo, as empresas asseguram a rentabilidade económica, praticando os melhores preços possíveis. O óptimo social coincide com o óptimo económico no ponto onde se conjuga a minimização dos custos com a maximização do bem-estar social, verificando-se uma igualdade entre custos médios, custos marginais e preços. Para que o óptimo seja atingido é necessário que o custo marginal em causa reflecta todos os custos sociais envolvidos no processo produtivo.

A análise dos custos do sector eléctrico é dificultada por algumas especificidades, nomeadamente: o custo marginal de produção varia de hora para hora, durante o mês e ao longo do ano; a cadeia de valor produção, transporte, distribuição e comercialização de energia eléctrica evidencia funções custo muito diferenciadas; existem externalidades importantes, nomeadamente de natureza ambiental; pode haver restrições de oferta, pelo que é necessário calcular os preços sombra da energia não fornecida; a indivisibilidade dos investimentos pode fazer com que, em determinadas situações, os custos marginais de longo prazo não coincidam com os de curto prazo; a procura diária e horária é estocástica; existem factores exógenos que condicionam fortemente os custos de produção, principalmente os regimes hidrológicos e os preços dos combustíveis.

Mesmo tendo em conta estas dificuldades, os custos marginais devem ser utilizados, se não directamente para determinar tarifas, pelo menos para definir, com alguma periodicidade, a estrutura tarifária. Esta estrutura tarifária deve ser simples, permitindo transmitir sinais económicos aos consumidores. Por sua vez, os sinais económicos devem ser estáveis no tempo e coerentes entre si, favorecendo a tomada de decisões de médio prazo pelos consumidores de energia eléctrica menos informados.

Os custos marginais de fornecimento de energia eléctrica, principalmente os custos marginais de produção, apresentam tipicamente alguma instabilidade quanto à sua evolução temporal. Esta característica prejudica a apreensão dos sinais económicos pelos consumidores de menor dimensão.

Neste sentido, os períodos horários são uma forma de simplificação da estrutura tarifária que permite que os sinais preço sejam mais claros e induzam respostas adequadas por parte dos consumidores. Estes períodos horários resultam da classificação das horas segundo os custos marginais, onde se verifica que existem intervalos homólogos em que os custos marginais são mais baixos, ditos períodos de vazio e intervalos em que os custos marginais são mais elevados, ditos períodos de ponta. As situações intermédias são designadas períodos de horas cheias. Ponderando os custos marginais de cada hora pelas energias respectivas, pode ser obtido um custo médio representativo que servirá de base para o cálculo do preço da energia de cada um destes intervalos

homólogos de custos marginais próximos. Estes períodos com um mesmo preço de energia designam-se por períodos horários. Importa detalhar que para fornecimentos em Média Tensão (MT), Alta Tensão (AT) ou Muito Alta Tensão (MAT), o período de vazio é decomposto em dois períodos horários (super vazio e vazio normal).

A estrutura dos custos marginais é distinta em cada actividade regulada da cadeia de valor do sistema eléctrico: produção, transporte, distribuição em AT, MT e Baixa Tensão (BT). Em rigor, deveria ser encontrada a correspondente localização dos períodos horários que permitisse a melhor aderência da estrutura dos preços à estrutura dos custos marginais em cada actividade. Assim, os correspondentes períodos horários a aplicar aos clientes de cada nível de tensão resultariam da agregação dos períodos horários das várias tarifas por actividade a pagar por cada cliente.

Nos níveis de tensão de MAT, AT e MT é justificável a aplicação de períodos horários semelhantes, fundamentalmente determinados pela actividade de fornecimento de energia eléctrica e por consequência condicionados pelos custos marginais de produção de energia. Com efeito, para estes níveis de tensão a estrutura dos preços de fornecimento de energia é dominante no preço final pago pelos clientes (em MT, o uso das redes representa cerca de 15% do preço médio pago pelos clientes, enquanto em AT e MAT este valor é ainda mais reduzido, sendo 5% e 3% respectivamente). Acresce que da produção até às redes de distribuição em MT, os diagramas de carga são muito semelhantes, e o efeito do custo das redes nos custos totais de fornecimento de energia quase se limita a acentuar as diferenças existentes ao nível da produção de energia devido a perdas por efeito de Joule.

Em contrapartida, em BT a definição dos períodos horários não deverá atender apenas aos custos marginais de energia da actividade de fornecimento de energia eléctrica. Com efeito, o peso dos custos associados ao uso das redes no preço médio dos clientes de BT é cerca de 30%. Estes custos são determinados em grande parte pelos valores máximos da carga nos troços comuns das redes de distribuição, os quais ocorrem, nas redes de BT, em momentos distintos da ponta do diagrama de produção no referencial de emissão. Os consumos domésticos, dominantes em BT, condicionam os diagramas de carga locais nas redes de distribuição. Os períodos horários a aplicar às tarifas em BT deverão incentivar os consumidores em BT a reduzir o consumo nas horas de ponta das redes de BT e não apenas atender às economias de combustível associadas aos custos de produção de energia eléctrica.

3. Metodologia de determinação de períodos horários com localização otimizada

Na falta de informação sobre os custos marginais, mesmo nas principais actividades do fornecimento de energia eléctrica como a produção de energia eléctrica, a localização dos períodos horários pode ser feita através de uma outra variável cuja evolução se assemelhe à desses custos marginais. Neste sentido, em substituição

da evolução temporal dos custos marginais pode-se utilizar a evolução da potência do sistema referida à emissão. Esta variável física tem um andamento que se aproxima da curva de custos marginais da produção. Assume-se que, em cada intervalo de 30 minutos, o custo marginal é crescente em sentido lato com a potência nesse intervalo, o que se verifica na generalidade dos sistemas eléctricos. Pode afirmar-se que a uma variação de potência na emissão corresponderá uma variação dos custos marginais associados do mesmo sinal algébrico, ou pelo menos nunca de sinal contrário. Esta afirmação é válida num período de tempo suficientemente curto, durante o qual não haja alterações significativas no conjunto dos meios de produção disponíveis no sistema. A localização dos períodos horários assim determinada deverá coincidir com a localização óptima (determinada a partir da curva de custos marginais), pelo menos nos períodos de máximo e mínimo da potência do sistema referida à emissão.

Contudo, não pode ser ignorado que a determinação da localização de períodos horários com base em diagramas de carga em substituição da evolução temporal dos custos marginais constitui uma aproximação, justificável pela inexistência de um mercado *spot* de energia eléctrica que permite explicitar os custos marginais de energia eléctrica em cada hora, ou de algoritmos de simulação utilizados no planeamento e na exploração do sistema electroprodutor que também não explicitem os custos marginais horários cronologicamente.

No Regulamento Tarifário estabelece-se a duração dos períodos horários [3]. Na Tabela I apresenta-se a duração dos períodos horários no ciclo semanal. Neste ciclo os períodos horários aplicáveis em cada dia são diferenciados consoante o tipo de dia: dia útil, sábado e domingo ou feriado, respectivamente. Adicionalmente consideram-se quatro períodos trimestrais de entrega de energia eléctrica. Nestas circunstâncias as tarifas de energia eléctrica podem apresentar para cada trimestre 4 preços de energia diferenciados consoante o período horário e por conseguinte com localizações temporais dependentes do tipo de dia. Assim, num período anual podem-se aplicar 16 preços de energia diferenciados consoante o período trimestral e o período horário.

Tabela I - Duração dos períodos horários - ciclo semanal

Hora legal de Inverno	Hora legal de Verão
De segunda-feira a sexta-feira	De segunda-feira a sexta-feira
Ponta: 5h / dia	Ponta: 3h / dia
Cheias: 12h / dia	Cheias: 14h / dia
Vazio normal: 3h / dia	Vazio normal: 3h / dia
Super vazio: 4h / dia	Super vazio: 4h / dia
Sábados	Sábados
Cheias: 7h / dia	Cheias: 7h / dia
Vazio normal: 13h / dia	Vazio normal: 13h / dia
Super vazio: 4h / dia	Super vazio: 4h / dia
Domingos	Domingos
Vazio normal: 20h / dia	Vazio normal: 20h / dia
Super vazio: 4h / dia	Super vazio: 4h / dia

A localização dos períodos horários é fixada anualmente até 15 de Dezembro conjuntamente com os valores das tarifas e preços da energia eléctrica a vigorarem para o ano seguinte. Na Tabela II apresenta-se a localização dos períodos horários do ciclo de contagem semanal em vigor em 2004.

Tabela II - Períodos horários no ciclo semanal em 2004

Período de hora legal de Inverno	Período de hora legal de Verão
De segunda-feira a sexta-feira	De segunda-feira a sexta-feira
Ponta: 09.30/12.00 h 18.30/21.00 h	Ponta: 09.15/12.15 h
Cheias: 07.00/09.30 h 12.00/18.30 h 21.00/24.00 h	Cheias: 07.00/09.15 h 12.15/24.00 h
Super vazio: 02.00/06.00 h Vazio normal: 00.00/02.00 h 06.00/07.00 h	Super vazio: 02.00/06.00 h Vazio normal: 00.00/02.00 h 06.00/07.00 h
Sábado	Sábado
Cheias: 09.30/13.00 h 18.30/22.00 h	Cheias: 09.00/14.00 h 20.00/22.00 h
Super vazio: 02.00/06.00 h Vazio normal: 00.00/02.00 h 06.00/09.30 h 13.00/18.30 h 22.00/24.00 h	Super vazio: 02.00/06.00 h Vazio normal: 00.00/02.00 h 06.00/09.00 h 14.00/20.00 h 22.00/24.00 h
Domingo	Domingo
Super vazio: 02.00/06.00 h Vazio normal: 00.00/02.00 h 06.00/24.00 h	Super vazio: 02.00/06.00 h Vazio normal: 00.00/02.00 h 06.00/24.00 h

A metodologia de cálculo proposta neste artigo foi aplicada ao horário do ciclo de contagem semanal.

A localização óptima dos períodos horários é efectuada mediante a minimização de uma função objectivo que traduz o afastamento do diagrama de carga da rede referido à emissão, face a um diagrama de carga rectangularizado obtido através do cálculo das potências médias de cada um dos períodos horários de ponta, cheias, vazio normal e super vazio.

A função objectivo pode ser enunciada de acordo com (1).

$$F(p = pt, ch, vzn, svz) = \sqrt{\sum_p \sum_{i \in p} (P_i - \langle P_p \rangle)^2} \quad (1)$$

em que,

$F(p=pt, ch, vzn, svz)$ – função objectivo, a minimizar, que depende da localização dos períodos horários p .

i – períodos de 30 minutos contidos no período horário p .

p – períodos horários de horas de ponta (pt), horas cheias (ch), horas de vazio normal (vzn) e horas de super vazio (svz).

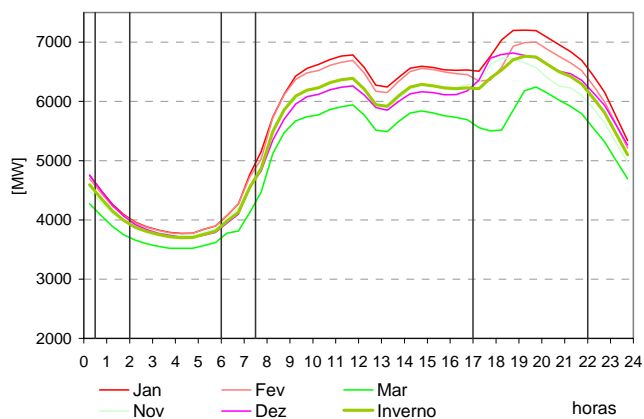
P_i – potência média referida à emissão no período de 30 minutos i , do ano t .

$\langle P_p \rangle$ – potência média referida à emissão no período horário p , no ano t .

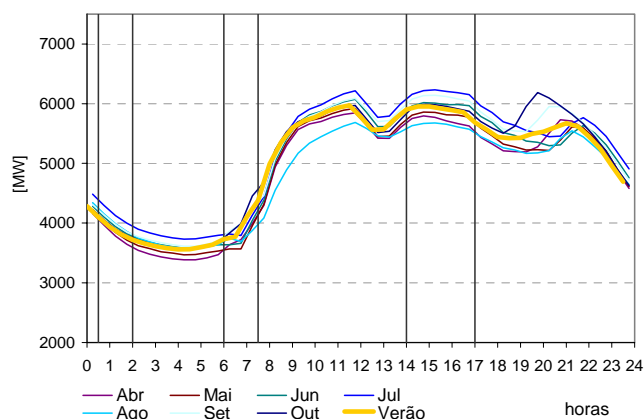
A função objectivo é aplicada em cada período de hora legal, Verão e Inverno, e separadamente para os dias úteis, sábados e domingos e feriados nacionais. O seu mínimo é obtido por variação da localização temporal dos períodos horários a estabelecer, tendo em atenção as várias restrições aplicáveis. Estas restrições são: a existência de quatro períodos horários distintos (horas de ponta, horas cheias, horas de vazio normal e horas de super vazio); e a duração diária dos quatro períodos horários no ciclo semanal, estabelecida no Regulamento Tarifário [3].

Adicionalmente, além da função objectivo quadrática (expressão 1) foi ainda utilizada como função objectivo a função módulo. No final foram analisados os dois

resultados e escolhida a localização adequada dos períodos horários.

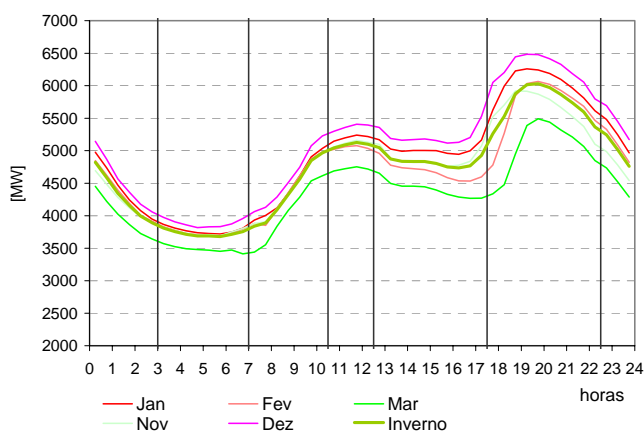


(a) Período de Hora Legal de Inverno

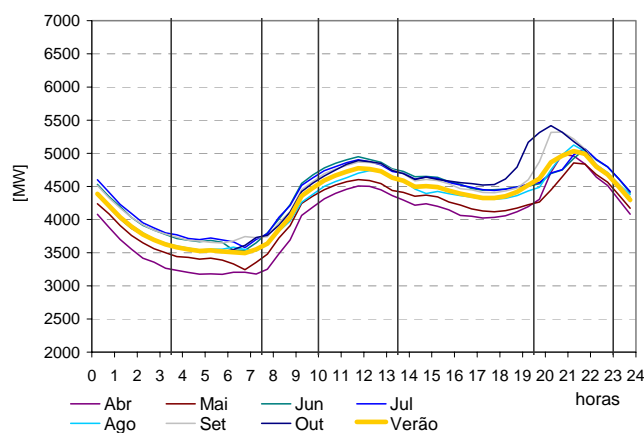


(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 1 - Média dos diagramas de carga diários na emissão relativos aos dias úteis em 2003

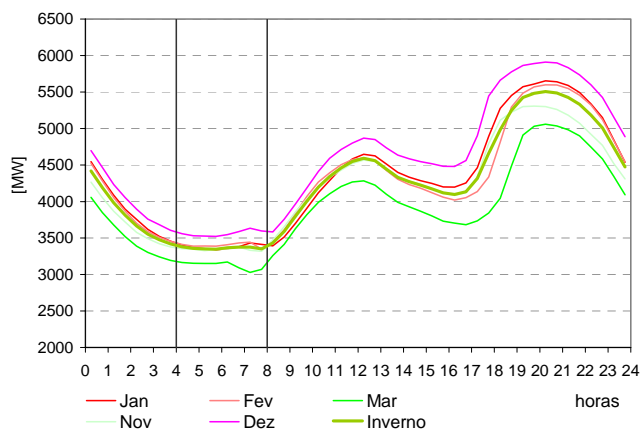


(a) Período de Hora Legal de Inverno

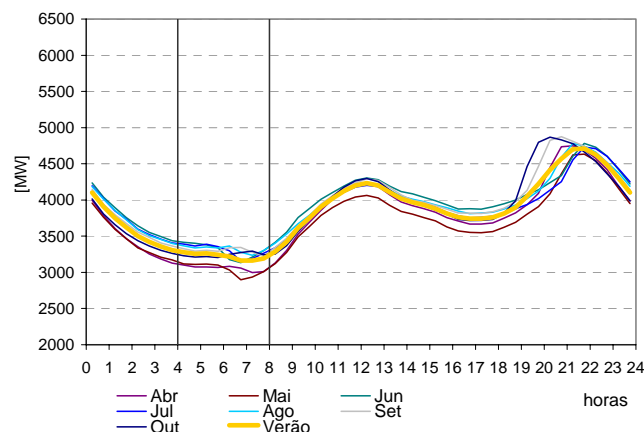


(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 2 - Média dos diagramas de carga diários na emissão relativos aos sábados em 2003



(a) Período de Hora Legal de Inverno



(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 3 - Média dos diagramas de carga diários na emissão relativos aos domingos e feriados nacionais em 2003

4. Caracterização de diagramas de carga

Neste ponto caracterizam-se os diagramas de carga para os dias úteis, sábados e domingos e feriados de cada um dos meses do ano. Apresentam-se também as tendências de evolução observadas nos diagramas de carga dos dias úteis, nos últimos anos.

Utilizou-se a informação disponível (valores de 15 minutos) sobre o diagrama de carga das redes do SEP (Sistema Eléctrico de Serviço Público) na emissão relativamente aos anos de 2000 a 2004.

A carga referida à emissão inclui as produções líquidas das centrais do SEP e do SENV (Sistema Eléctrico não Vinculado) ligadas à rede de transporte e à rede de distribuição, a estimativa quarto-horária da produção em regime especial e o saldo importador nas interligações, descontado do consumo em bombagem pelas centrais do SEP, informação disponibilizada pela entidade concessionária da RNT.

Na Fig. 1 apresenta-se para cada mês de 2003 a média dos diagramas de carga diários relativos aos dias úteis.

A informação utilizada corresponde às potências médias em períodos de 30 minutos e, por conseguinte, as potências a utilizar na função a otimizar são calculadas pela média dos dois valores da potência nos dois períodos de 15 minutos respectivos.

Para facilitar a interpretação dos gráficos apresentam-se as linhas verticais que delimitam a localização dos períodos horários obtidos com o método apresentado. Estes períodos são descritos em pormenor no ponto seguinte.

A Fig. 2 e a Fig. 3 apresentam para cada mês de 2003 a média dos diagramas de carga diários na emissão, para os sábados e para os domingos e feriados nacionais, respectivamente.

A Fig. 4 apresenta a média diária do diagrama de carga da rede, referido à emissão, nos períodos de Inverno e Verão, entre os anos de 2000 e 2004.

Nos últimos anos a evolução do diagrama de carga da rede, referido à emissão, revela uma tendência de alteração de forma, a qual justifica uma avaliação

periódica da localização dos períodos horários para efeitos tarifários.

5. Definição de novos períodos horários com localização otimizada

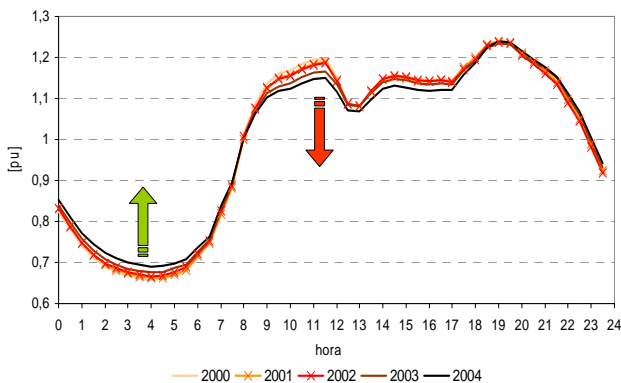
5.1 Localização dos períodos horários para 2005

A metodologia de determinação da localização otimizada de períodos horários foi aplicada aos diagramas de carga apresentados no ponto anterior. Os resultados obtidos apresentam-se na Tabela III.

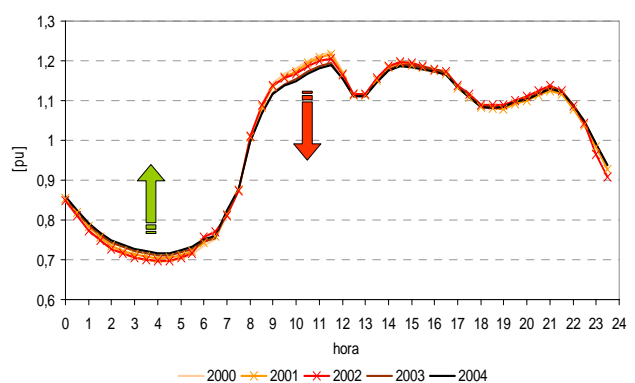
Tabela III - Novos períodos horários de ciclo semanal - Resultados do modelo de optimização

Período de hora legal de Inverno	Período de hora legal de Verão
De segunda-feira a sexta-feira	De segunda-feira a sexta-feira
Ponta: 17.00/22.00 h	Ponta: 14.00/17.00 h
Cheias: 00.00/00.30 h 07.30/17.00 h 22.00/24.00 h	Cheias: 00.00/00.30 h 07.30/14.00 h 17.00/24.00 h
Super vazio: 02.00/06.00 h	Super vazio: 02.00/06.00 h
Vazio normal: 00.30/02.00 h 06.00/07.30 h	Vazio normal: 00.30/02.00 h 06.00/07.30 h
Sábado	Sábado
Cheias: 10.30/12.30 h 17.30/22.30 h	Cheias: 10.00/13.30 h 19.30/23.00 h
Super vazio: 03.00/07.00 h	Super vazio: 03.30/07.30 h
Vazio normal: 00.00/03.00 h 07.00/10.30 h 12.30/17.30 h 22.30/24.00 h	Vazio normal: 00.00/03.30 h 07.30/10.00 h 13.30/19.30 h 23.00/24.00 h
Domingo	Domingo
Super vazio: 04.00/08.00 h	Super vazio: 04.00/08.00 h
Vazio normal: 00.00/04.00 h 08.00/24.00 h	Vazio normal: 00.00/04.00 h 08.00/24.00 h

Os períodos horários apresentados na Tabela III são obtidos quer aplicando a função objectivo do tipo quadrática quer aplicando a função objectivo do tipo módulo. Considera-se que a função quadrática é a mais apropriada para a localização dos períodos horários, nomeadamente para a definição dos períodos de ponta e de super vazio, na medida em que o peso dos pontos de extremo são reforçados. Contudo independentemente do tipo de função obtém-se idênticos resultados no presente caso.

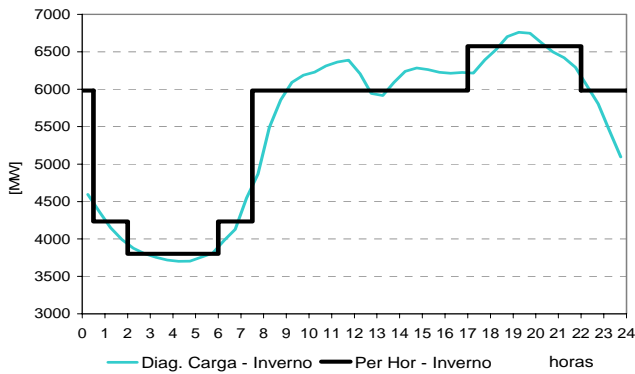


(a) Período de Hora Legal de Inverno

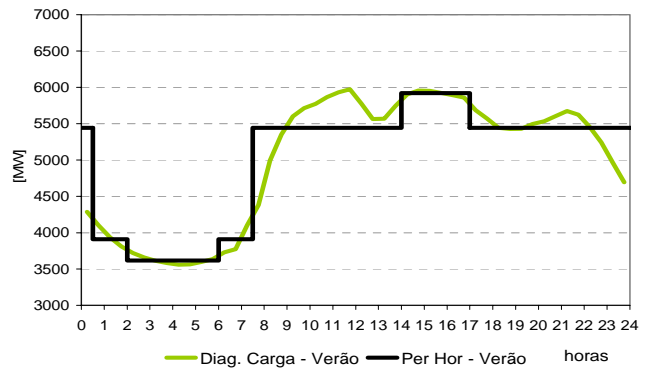


(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 4 - Média dos diagramas de carga diários na emissão relativos aos dias úteis de 2000 a 2004, em valores p.u.

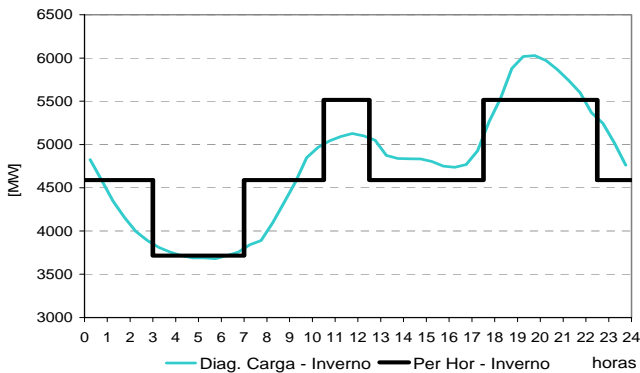


(a) Período de Hora Legal de Inverno

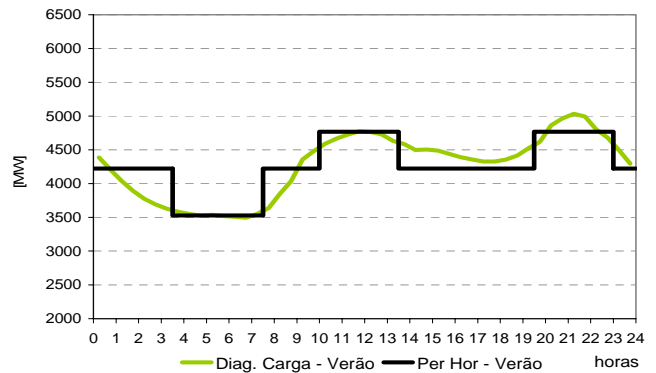


(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 5 - Diagramas de carga e respectivos valores médios de potência por período horário para os dias úteis

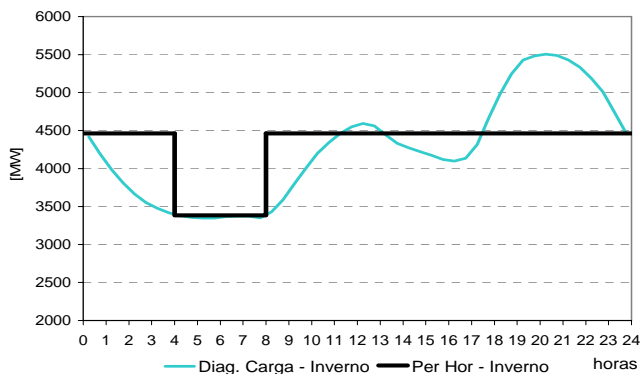


(a) Período de Hora Legal de Inverno

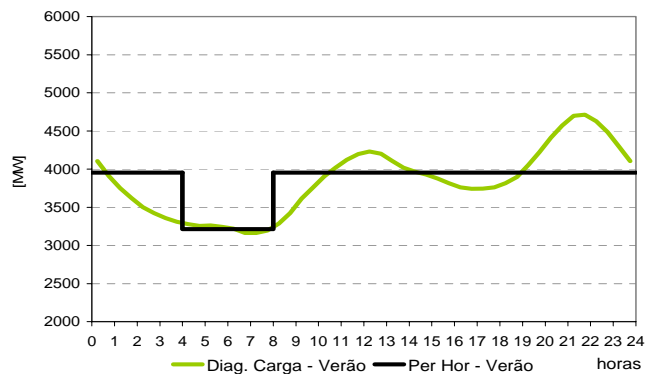


(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 6 - Diagramas de carga e respectivos valores médios de potência por período horário para os sábados



(a) Período de Hora Legal de Inverno



(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 7 - Diagramas de carga e respectivos valores médios de potência por período horário para os domingos e feriados nacionais

Na Fig. 5, Fig. 6 e Fig. 7 apresenta-se a localização dos novos períodos horários, o valor médio da potência na emissão em cada período de 30 minutos e o valor médio da potência em cada período horário para os dias úteis, sábados e domingos e feriados, nos períodos de hora legal de Verão e de Inverno de 2003.

5.2 Adequação da localização dos períodos horários

Uma localização adequada dos períodos horários deve permitir agrupar no mesmo período horário as horas correspondentes a valores dos custos marginais de

energia e de usos das redes próximos entre si. Assim no período de horas de ponta associam-se as horas em que os custos marginais são mais elevados e no período de horas de vazio associam-se as horas em que os custos são mais reduzidos. No caso apresentado no artigo, a localização adequada dos períodos horários foi efectuada substituindo a evolução temporal dos custos marginais pela evolução da potência na emissão.

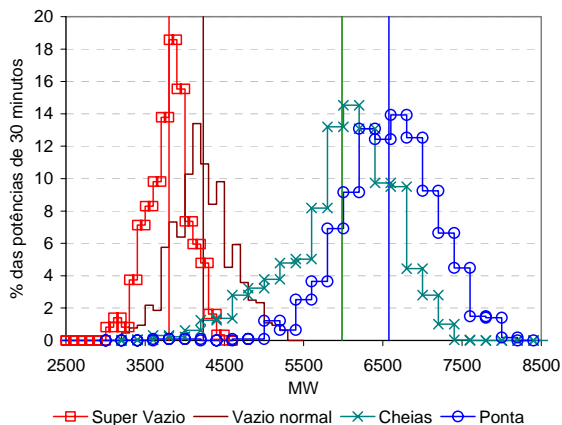
A evolução do diagrama de carga na emissão determina que exista uma dispersão relevante desses valores em torno do valor médio encontrado para cada período

horário. Quanto maior essa dispersão, maior a tendência para se aproximarem os valores médios da potência por período horário e portanto menor a distinção entre períodos horários consecutivos.

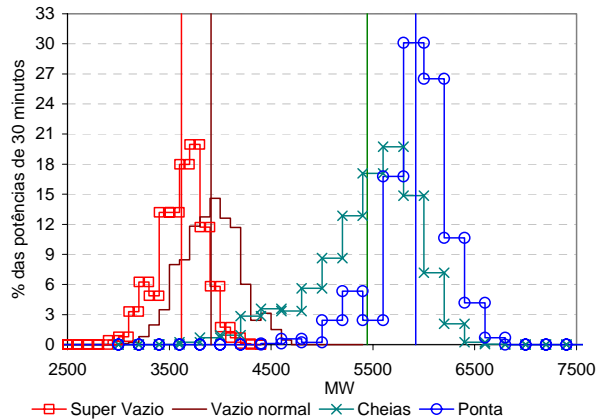
Tendo em conta as restrições do modelo, como a duração dos períodos horários, a otimização da localização

desses períodos reduz ao valor mínimo a dispersão referida.

Na Fig. 8, Fig. 9 e Fig. 10 apresenta-se para cada período horário a distribuição dos valores de potência do diagrama de carga de 2003 em torno do valor médio da potência (linhas verticais nas figuras) para os dias úteis, sábados e domingos e feriados.

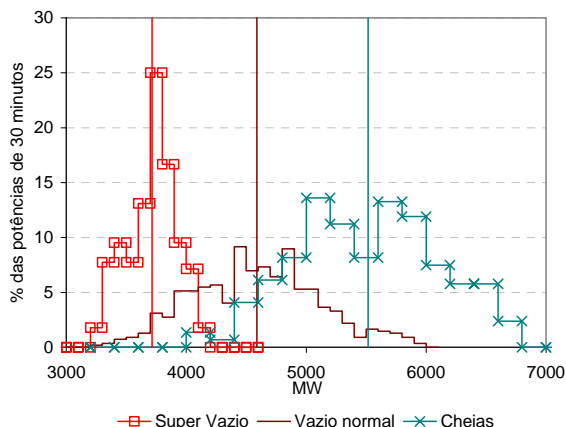


(a) Período de Hora Legal de Inverno

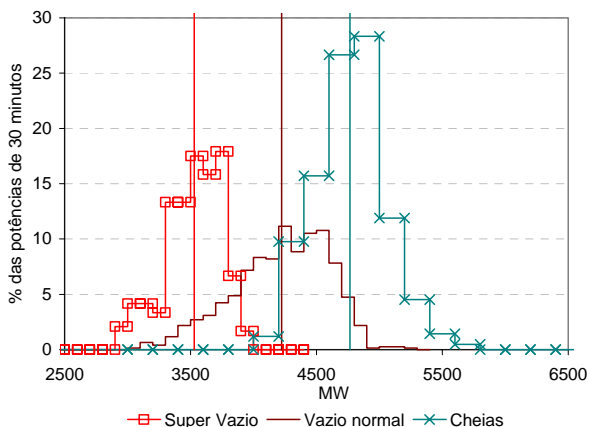


(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 8 - Distribuição e valor médio da potência na emissão em 2003 com os novos períodos horários para os dias úteis

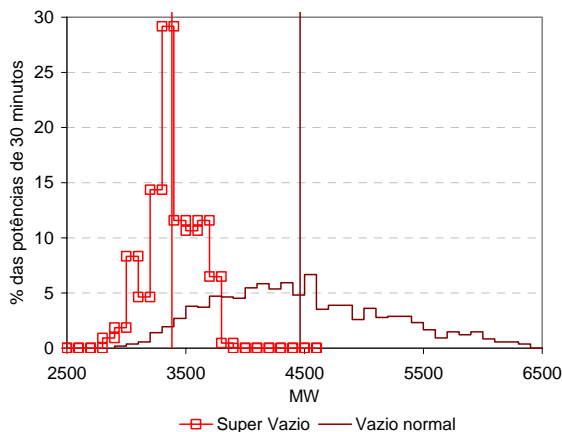


(a) Período de Hora Legal de Inverno

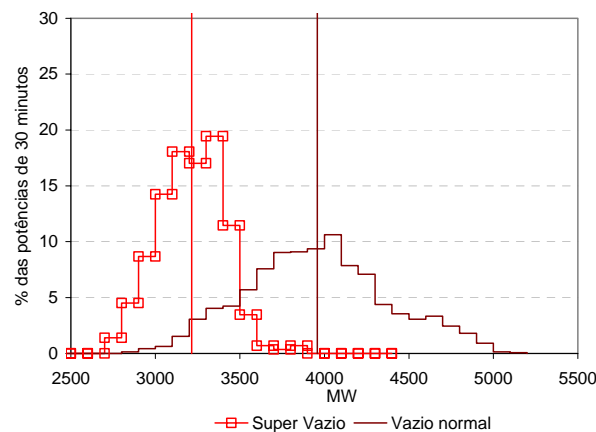


(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 9 - Distribuição e valor médio da potência na emissão em 2003 com os novos períodos horários para os sábados



(a) Período de Hora Legal de Inverno



(b) Período de Hora Legal de Verão

Fig. 10 - Distribuição e valor médio da potência na emissão em 2003 com os novos períodos horários para os domingos e feriados

Genericamente verifica-se que os períodos horários estão bem localizados. As medidas de tendência central para cada período horário são crescentes com o tipo de período horário, super vazio, vazio normal, cheias e ponta, como seria de esperar. Os menores desvios padrão verificam-se nos períodos de extremo, horas de ponta e horas de super vazio e de vazio normal. No período de horas cheias verifica-se a maior dispersão de valores.

Para um consumo anual de 43 TWh em 2003 os valores da função objectivo quadrática para os novos períodos horários (Tabela III) são de 37,9 GWh para os dias úteis, 14,3 GWh para os sábados e 20,4 GWh para os domingos e feriados. Os valores da função objectivo para os períodos horários definidos na Tabela II são 39,3 GWh para os dias úteis, 16,0 GWh para os sábados e 21,4 GWh para os domingos e feriados. Assim verifica-se um ligeiro incremento da qualidade dos períodos horários agora propostos.

A alteração dos períodos horários, que suportam a aplicação do sistema tarifário, implica custos e tempo para a sua implementação prática, sendo ambos os recursos dependentes dos equipamentos de medição instalados nos clientes. Os sistemas com telecontagem permitem introduzir alterações aos períodos horários de forma mais célere e menos onerosa.

Os períodos horários são um veículo para a transmissão de sinais económicos de custo, os quais devem conduzir à utilização eficiente dos recursos do sistema eléctrico, devendo conduzir os consumidores a fazerem opções conscientes e responsáveis sobre o seu consumo de energia eléctrica. As transformações e investimentos realizados pelos consumidores nas suas instalações de consumo só acontecerão num clima de confiança na estabilidade dos períodos horários num horizonte temporal razoável.

Assim, tendo em conta os resultados obtidos e os comentários apresentados atrás, os períodos horários propostos na Tabela III foram oferecidos em regime opcional aos clientes, tendo-se também mantido a aplicação dos períodos horários apresentados na Tabela II. Pelas razões apresentadas também no artigo estes períodos horários aplicam-se unicamente às entregas em MAT, AT e MT. A localização de períodos horários para BT exige estudos adicionais, que tenham em consideração os custos com as redes de BT e por consequência a evolução dos diagramas de carga nas redes de distribuição em BT.

6. Conclusões

A determinação de tarifas transparentes, justas e que promovam a utilização eficiente dos recursos e serviços do sistema eléctrico, requer a aderência da sua estrutura à estrutura dos custos marginais das actividades da cadeia de valor do sistema eléctrico.

A simplificação da estrutura de custos marginais e a necessidade de transmitir sinais preço estáveis e claros

aos consumidores motivam a definição de uma estrutura tarifária que apresenta um número limitado de preços, associados a períodos horários.

Classificando as horas segundo os custos marginais determinam-se períodos horários onde os custos marginais são próximos. A localização destes períodos horários deverá ser fixada pela evolução dos custos marginais. Alternativamente a localização dos períodos horários poderá ser efectuada através da análise de variáveis que condicionem estes custos marginais, como por exemplo, a evolução da potência do sistema eléctrico referida à emissão.

Com vista à definição da localização dos períodos horários a aplicar no sistema eléctrico de Portugal Continental utilizou-se um método de optimização da localização dos períodos horários que minimiza as distâncias entre as potências reais (em cada intervalo de 30 minutos) e as potências médias em cada período horário (horas de ponta, cheias, vazio normal e super vazio).

Neste artigo apresentam-se os resultados obtidos com este método que orientou a definição de novos períodos horários para o ciclo semanal em 2005, oferecidos de forma opcional e não discriminatória a todos os clientes em Portugal Continental nos níveis de tensão de MAT, AT e MT.

Referências

- [1] ERSE, “Localização de períodos horários em Portugal Continental para 2005”, ERSE (www.erse.pt), Lisboa, 2004.
- [2] ERSE, “Parâmetros e Tarifas e Preços para a Energia Eléctrica e Outros Serviços em 2005”, ERSE (www.erse.pt), Lisboa, 2004.
- [3] ERSE, “Regulamento Tarifário”, ERSE (www.erse.pt), Lisboa, 2002.
- [4] I. Apolinário, N. Felizardo, A. Leite Garcia, P. Oliveira, A. Trindade, J. Vasconcelos, P. Verdelho, “Localização adequada de períodos horários para efeitos tarifários - Aplicação aos sistemas eléctricos das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira”, 8.º Congresso Luso-Espanhol de Engenharia Electrotécnica, Vilamoura, 2003.
- [5] ERSE, “Localização dos períodos horários das tarifas de energia eléctrica na Região Autónoma dos Açores e na Região Autónoma da Madeira”, ERSE (www.erse.pt), Lisboa, 2002.
- [6] ERSE, “Revisão da Estrutura Tarifária: 1ª Fase”, ERSE, Lisboa, 2000.
- [7] ERSE, “Caracterização do Sector Eléctrico – Portugal Continental 2001”, ERSE (www.erse.pt), Lisboa, 2002.