

**PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DAS REGRAS DE  
FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA**

Novembro 2009

Rua Dom Cristóvão da Gama n.º 1-3.º  
1400-113 Lisboa  
Tel.: 21 303 32 00  
Fax: 21 303 32 01  
e-mail: [erse@erse.pt](mailto:erse@erse.pt)  
[www.erse.pt](http://www.erse.pt)

ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1	Historial e enquadramento da proposta de alteração regulamentar .....	1
1.2	Procedimentos de consulta.....	2
<b>2</b>	<b>ANÁLISE DAS PROPOSTAS DAS EMPRESAS</b> .....	<b>5</b>
2.1	Proposta conjunta da REN e EDP Distribuição .....	5
2.2	Operadores das Redes de Distribuição .....	7
2.3	Análise Global.....	8
<b>3</b>	<b>JUSTIFICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO</b> .....	<b>9</b>
3.1	Racional para a facturação de energia reactiva.....	9
3.2	Modelo regulamentar em vigor .....	11
3.3	Modelo proposto .....	12
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DOS CLIENTES ABRANGIDOS PELA FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA E ANÁLISE DE IMPACTES</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>PROJECTO DE DESPACHO DA ERSE</b> .....	<b>27</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>33</b>
I.	Propostas dos operadores de redes	
II.	Regras de facturação de energia reactiva em vigor	



## **1 INTRODUÇÃO**

O presente documento constitui a proposta de regulamentação que visa dar cumprimento ao previsto no artigo 276.º do Regulamento de Relações Comerciais (RRC), que prevê a aprovação das regras de facturação de energia reactiva, pela ERSE, na sequência de apresentação de propostas pelos operadores da rede de transporte e distribuição de energia eléctrica.

A proposta de alteração ao regime em vigor assenta no objectivo de aumentar a eficiência global do sistema eléctrico através de um maior envolvimento dos consumidores na compensação local de energia reactiva nas suas instalações e também actualizar a regulamentação face aos desenvolvimentos tecnológicos no mercado de equipamentos de compensação de energia reactiva.

Considerando as propostas dos operadores oportunamente apresentadas à ERSE e a informação recolhida no âmbito do Seminário subordinado ao tema da “Facturação de energia reactiva” promovido pela ERSE em Fevereiro de 2009, submete-se agora uma proposta normativa a consulta pública sobre esta matéria. Esta proposta é igualmente enviada aos Conselhos Consultivo e Tarifário da ERSE para emissão de parecer.

### **1.1 HISTORIAL E ENQUADRAMENTO DA PROPOSTA DE ALTERAÇÃO REGULAMENTAR**

O regime relativo à facturação de energia reactiva foi aprovado pela ERSE através do Despacho n.º 18 413-A/2001, de 1 de Setembro. Esse regime prevê que a energia reactiva integra a facturação das tarifas de uso das redes de transporte e de distribuição dos respectivos operadores de rede. A energia reactiva objecto de facturação corresponde à energia reactiva indutiva que, nas horas fora de vazio, exceda 40% do total da energia activa transitada, no mês a que a factura diz respeito. A totalidade da energia reactiva capacitiva medida nas horas de vazio pode igualmente ser objecto de facturação pelos operadores das redes.

Desde Abril de 2005, no âmbito do processo de revisão do RRC, que a ERSE manifestou o interesse em aprofundar o estudo e promover a participação dos operadores, consumidores e da sociedade em geral na análise deste tema, de forma a efectuar uma alteração às regras regulamentares em vigor visando, por um lado, a sua actualização, e por outro lado, a necessidade de criar regras que induzam comportamentos mais eficientes pelos utilizadores das redes.

No âmbito da consulta pública, que conduziu à aprovação do Despacho n.º 18 993-A/2005, de 31 de Agosto, foram submetidas a consulta pública as seguintes alternativas: i) manter as regras de energia reactiva; ii) alterar o limiar de 40% de energia activa transitada, para efeitos de facturação de energia reactiva indutiva, para um valor inferior (30%, 20% ou 0%); iii) alterar as disposições regulamentares no sentido de prever que as quantidades de energia reactiva a considerar para efeitos de facturação fossem aprovadas pela ERSE, na sequência de propostas técnica e economicamente justificadas apresentadas pelos operadores das redes.

A maioria dos comentários recebidos na consulta pública indicou uma preferência pela terceira alternativa, tendo esta opção sido consagrada no RRC aprovado.

Dando cumprimento ao disposto no RRC, os operadores de redes (EDA, EDP Distribuição, EEM e REN) apresentaram à ERSE as suas propostas para as regras de facturação da energia reactiva. A análise das propostas apresentadas pelos operadores das redes não permitiu concluir de forma inequívoca sobre as vantagens em alterar as regras de facturação vigentes, tendo sido identificada a necessidade de aprofundar o estudo de algumas matérias, designadamente a valorização dos benefícios correspondentes à redução de perdas, a uma melhor gestão dos perfis de tensão e ao aumento da capacidade de transporte das redes.

Considerando este enquadramento, foi decidido não aprovar novas regras de facturação da energia reactiva, mantendo em vigor as regras estabelecidas no Despacho da ERSE n.º 18 413-A/2001, de 1 de Setembro.

Em Junho de 2008, novamente no âmbito da consulta pública de alteração ao RRC, a ERSE propôs novos procedimentos para aprovação das regras de facturação de energia reactiva. Assim, o RRC prevê que operador da rede de transporte e o operador da rede de distribuição em MT e AT devem apresentar uma proposta conjunta associadas à facturação dos encargos de energia reactiva, relativas ao uso da rede de transporte em MAT e AT. Da mesma forma se procedeu para os operadores da rede de distribuição impondo-se a obrigação de apresentação de uma proposta conjunta para a facturação da energia reactiva associada às redes de distribuição em MT e BT.

No âmbito do processo de preparação da nova regulamentação, em Fevereiro de 2009, a ERSE promoveu um Seminário<sup>1</sup> subordinado ao tema “Regras de facturação de energia reactiva”, que teve a participação das seguintes entidades: operadores das redes de transporte e de distribuição; universidades; representantes dos consumidores de energia eléctrica e a entidade reguladora de Espanha (CNE).

Considerando as propostas apresentadas pelos operadores e que são objecto de análise neste documento, bem como os resultados do referido Seminário, a ERSE está em condições de formular uma proposta de alteração das regras de facturação de energia reactiva, sobre a qual se se solicita a participação dos interessados.

## **1.2 PROCEDIMENTOS DE CONSULTA**

Nos termos dos seus Estatutos, a ERSE detém competências normativas cabendo-lhe a elaboração e publicação de um conjunto de matérias tipificadas na legislação que estabelece as bases do sector

---

<sup>1</sup> As apresentações realizadas no Seminário sobre “Regras de facturação de energia reactiva” estão disponíveis em [www.erse.pt](http://www.erse.pt).

eléctrico, em particular, o Decreto-Lei n.º 29/2006 de 15 de Fevereiro e o Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de Agosto.

Os Estatutos da ERSE estabelecem ainda que as alterações regulamentares estão sujeitas ao cumprimento do procedimento regulamentar, no qual se prevê a consulta dos seus órgãos consultivos (Conselho Consultivo e Conselho Tarifário), a consulta à Direcção Geral de Energia e Geologia, às entidades concessionárias ou licenciadas e às associações de consumidores de interesse genérico, nos termos da Lei n.º 24/96, de 31 de Julho, facultando-lhes o acesso aos textos respectivos e disponibilizando-os no seu website para consulta e recepção de comentários num período não inferior a 30 dias.

Nos termos da regulamentação em vigor, a facturação de energia reactiva é aplicável nos fornecimentos em Baixa Tensão Especial (BTE), Média Tensão (MT), Alta tensão (AT) e Muito Alta Tensão (MAT), afectando aproximadamente 57 mil clientes de energia eléctrica. Acresce que a energia reactiva é facturada pelos operadores das redes de transporte e de distribuição, integrando um dos preços das tarifas de uso das redes. Os operadores das redes são responsáveis pela implementação e actualização dos sistemas de facturação em consequência das alterações regulamentares que venham a ser aprovadas.

Face à natureza abrangente das regras de facturação de energia reactiva, à necessidade de prever períodos de aplicação das novas regras que permitam uma adequada adaptação por parte dos clientes e operadores das redes, a ERSE considera que se justifica proceder a uma consulta pública alargada sobre esta matéria, nos termos previstos para as alterações regulamentares.

Neste contexto, a ERSE informou a Direcção Geral de Energia e Geologia (DGEG) da proposta de alteração das regras de facturação de energia reactiva em consulta, de forma a contribuir para a elaboração de um enquadramento jurídico adequado e coerente desta questão, designadamente no que respeita aos requisitos impostos aos produtores de energia eléctrica, previstos em regulamentação da competência da DGEG.

A facturação de energia reactiva, estando estabelecida no RRC, deverá ser sujeita a apreciação do Conselho Consultivo da ERSE, secção do sector eléctrico que, nos termos do Estatutos da ERSE, deverá pronunciar-se sobre propostas de aprovação ou alteração dos regulamentos cuja emissão seja da competência da ERSE no âmbito do sector eléctrico, com excepção do Regulamento Tarifário. Todavia, como a presente proposta tem efeito na formação das tarifas e preços da energia eléctrica, matérias estabelecidas no Regulamento Tarifário, a proposta é igualmente submetida a parecer do Conselho Tarifário.

Os comentários e sugestões ao presente documento devem ser enviados à ERSE até ao próximo dia 8 de Janeiro de 2010. Todos os comentários recebidos na ERSE serão tornados públicos através da página da ERSE na Internet ([www.erse.pt](http://www.erse.pt)), salvo indicação em contrário.

As contribuições devem ser enviadas por correio electrónico, fax ou correio para as seguintes moradas:

Morada: Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos  
Rua D. Cristóvão da Gama n.º 1  
1400-113 Lisboa

Fax: 21 303 32 01

Correio electrónico: [reactiva@erse.pt](mailto:reactiva@erse.pt)



## 2 ANÁLISE DAS PROPOSTAS DAS EMPRESAS

Tal como previsto no RRC, o operador da rede de transporte (REN) e o operador da rede de distribuição em MT e AT (EDP Distribuição), apresentaram à ERSE uma proposta conjunta relativamente às novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de transporte.

Por razão idêntica, os operadores das redes de distribuição apresentaram uma proposta conjunta para as regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso das redes de distribuição. Em ambos os casos as propostas apresentadas para as regras de facturação de energia reactiva eram acompanhadas de justificação técnica e económica.

Nos pontos seguintes apresenta-se uma breve descrição das propostas. No Anexo I ao presente documento poderão ser consultadas, na íntegra, as propostas dos operadores recebidas pela ERSE.

### 2.1 PROPOSTA CONJUNTA DA REN E EDP DISTRIBUIÇÃO

#### REGRAS DE FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE TRANSPORTE EM MAT E AT

Relativamente às novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de transporte em MAT e AT, a REN e a EDP Distribuição propõem o seguinte:

- a) Manutenção da facturação de energia reactiva (indutiva) nas horas fora de vazio;
- b) Consideração na facturação de energia reactiva (indutiva) de um novo limiar mínimo de  $\text{tg } \varphi$  igual a 0,3;
- c) Facturação de energia reactiva (indutiva) por aplicação de uma tarifa por escalões, referenciados a um mesmo factor  $k$ , igual ao valor da tarifa actual de energia reactiva (indutiva), com os seguintes escalões:
  - $0,3 < \text{tg } \varphi \leq 0,4$                       tarifa = 0,5  $k$
  - $0,4 < \text{tg } \varphi \leq 0,5$                       tarifa =  $k$
  - $0,5 < \text{tg } \varphi$                               tarifa = 2  $k$
- d) Manutenção nos moldes actuais da facturação das injeções de energia reactiva (capacitiva) na Rede Nacional de Transporte (RNT), nas horas de vazio.
- e) Definição do período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar em 1 dia.

A redução do valor de  $\text{tg}(\varphi)$  com o qual se inicia a facturação (0,3 em vez dos 0,4 actuais) e a introdução, à semelhança do modelo actualmente em vigor em Espanha, de escalões progressivos, crescentes

como o valor de  $\text{tg}(\varphi)$ , tem por objectivo incentivar uma correcta compensação para instalações de maior consumo em horas de fora de vazio.

Importa realçar a proposta de alteração do período de integração, passando-se do actual período coincidente com o período de facturação, para o período de um dia.

#### **REGRAS DE APURAMENTO DA ENERGIA REACTIVA INDUTIVA A FACTURAR NAS LIGAÇÕES ENTRE A RNT E RND**

A REN e a EDP Distribuição apresentaram adicionalmente uma proposta de regras de apuramento de energia reactiva indutiva a facturar nas ligações entre a RNT e a RND, que inclui os seguintes aspectos:

a) Metodologia de apuramento da energia reactiva a facturar

Adaptação da metodologia de apuramento da energia reactiva a facturar pela REN à EDP Distribuição de modo a poder tratar adequadamente as situações decorrentes da grande variabilidade da produção em regime especial.

Aquando do fornecimento pela RNT à RND de energia activa fora das horas de vazio, a energia reactiva indutiva que ultrapasse o limiar indicado de  $\text{tg } \varphi > 0,3$  deve ser objecto de facturação de acordo com os escalões de  $\text{tg } \varphi$  propostos.

A recepção pela RNT de energia activa fora das horas de vazio deve ser acompanhada pela recepção de uma percentagem de energia reactiva, até um valor máximo de 0,15.

b) Período de integração

Tendo em conta que as baterias de condensadores são constituídas por escalões e que daí resultam algumas limitações a um regime de variação contínuo, propõe-se um período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar de 1 dia.

c) Entrada em vigor

- Introdução do escalão  $\text{tg } \varphi > 0,5$  (preço 2k) no início de 2010;
- Introdução do escalão  $0,3 \leq \text{tg } \varphi < 0,4$  (preço 0,5 k) no início de 2012;

d) Estabelecimento de malhas envolvendo a RND

Verificam-se situações de circulação de energia reactiva em malhas com carácter permanente envolvendo a RNT e a RND, com o objectivo de reduzir as perdas, melhorar a qualidade de serviço e protelar investimentos nas redes, justificando-se, nestes casos, a existência de regras específicas de facturação de energia reactiva, que a REN e a EDP Distribuição se propõem a acordar caso a caso (protocolo específico).

## 2.2 OPERADORES DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO

### REGRAS DE FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Os operadores das redes de distribuição propõem:

- a) Manutenção da facturação de energia reactiva (indutiva) nas horas fora de vazio para os clientes AT, MT e BTE.
- b) Introdução de novos escalões e preços:
  - $0,3 < \text{tg } \varphi \leq 0,4$                       tarifa = 0,5 k (a partir de 2012)
  - $0,4 < \text{tg } \varphi \leq 0,5$                       tarifa = k (já em vigor)
  - $0,5 < \text{tg } \varphi$                               tarifa = 2k ( a implementar em 2010)
- c) Manutenção nos moldes actuais da facturação das injeções de energia reactiva na rede nas horas de vazio.
- d) O período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja de:
  - EDP Distribuição e EEM: 1 dia quando os equipamentos de contagem e o processo de recolha de dados o permitam. Nos restantes casos o período de cálculo será igual ao período de facturação.
  - EDA: Igual ao período de facturação, correspondendo ao diferencial de leituras registadas em contador.

Os operadores das redes de distribuição propõem manter a facturação de energia reactiva nos mesmos períodos em que é feita actualmente, ou seja, facturação de energia reactiva indutiva em horas fora de vazio e de energia reactiva capacitiva nas horas de vazio. Os operadores propõem também a alteração do valor mínimo de  $\text{tg } \varphi$  para facturação (0,3 em vez dos 0,4 actuais) introduzindo também, à semelhança do modelo actualmente em vigor em Espanha, escalões progressivos crescentes com o valor da  $\text{tg } (\varphi)$ .

Esta proposta refere o interesse em incentivar a compensação do factor de potência de forma descentralizada, associado à redução de preços verificada nas baterias de condensadores devido à evolução tecnológica.

### COMENTÁRIOS DA CEVE AO SEMINÁRIO “REGRAS DE FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA”

Na sequência do Seminário realizado na ERSE sobre este tema, a CEVE efectuou um conjunto de comentários que aqui se sumarizam.

- a) A CEVE propõe que, na qualidade de operador da rede de distribuição exclusivamente em baixa tensão, seja isenta do pagamento de energia reactiva. As razões apontadas para esta proposta são as seguintes: A CEVE considera estar a ser prejudicada pela aplicação da tarifa de venda a clientes finais em MT uma vez que, ao contrário da EDP Distribuição, é obrigada a fazer compensação do factor de potência nos seus postos de transformação o que acarreta elevados custos de instalação e manutenção.
- b) Que o alojamento e a segurança dos trabalhos de manutenção dos equipamentos de correcção implica a construção de postos de transformação do tipo em cabine baixa, construções estas necessariamente mais caras.
- c) Que da sua experiência a compensação do factor de potência do lado da baixa tensão provoca problemas ao nível da qualidade de serviço.

### **2.3 ANÁLISE GLOBAL**

As propostas dos diversos operadores convergem numa redução do limiar de facturação de reactiva indutiva em horas fora de vazio de 0,4 para 0,3 e na introdução de escalões crescentes com o valor da  $\text{tg}(\varphi)$ , motivados pelo objectivo de incentivar uma compensação mais adequada, em especial de instalações com grandes consumos de energia reactiva. Considerando o impacte tarifário e regulamentar das propostas, sugerem um período de adaptação alargado em função da entrada em vigor dos diversos escalões.

Todas as propostas apresentadas mantêm o actual regime de facturação de energia reactiva capacitiva em horas de vazio.

Com excepção da EDA, os restantes operadores de redes propõem uma redução do período de integração passando-o, assim que os sistemas de informação o permitam, do actual período de facturação para um dia.

### 3 JUSTIFICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

#### 3.1 RACIONAL PARA A FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA

A energia reactiva é objecto de facturação na tarifa de uso das redes de modo a reflectir o impacto desta componente da energia eléctrica nos custos de operação e investimento nas redes de transporte e distribuição.

A componente activa da energia eléctrica produz trabalho útil aos consumidores nas suas actividades económicas ou sociais. A componente reactiva da energia eléctrica é uma consequência do funcionamento dos sistemas eléctricos, existindo tecnologias de compensação do seu efeito no local de consumo. Assim, é desejável que os consumidores procedam à compensação da energia reactiva nas suas instalações, contribuindo para a eficiência do sistema eléctrico como um todo e evitando custos nas actividades de redes.

Os custos com as redes de energia eléctrica estão maioritariamente ligados aos investimentos nas infra-estruturas de transporte ou distribuição para transmissão da energia produzida nas centrais eléctricas a montante até aos locais de consumo. No âmbito dos custos de operação são também muito relevantes as perdas associadas a essa transmissão.

Os custos provocados pela não compensação local de energia reactiva podem ser equacionados pela soma dos seguintes factores:

- Investimento em instalação de baterias de condensadores (ou outros métodos<sup>2</sup>) para compensação centralizada pelo operador da rede.
- Sobrecusto de investimento na rede para assegurar o trânsito de energia reactiva, que limita parte da capacidade de transporte das linhas, cabos e transformadores.
- Custos com perdas adicionais nas redes, em virtude do sobreaquecimento dos condutores por aumento da corrente eléctrica associado à energia reactiva. Note-se que este custo com as perdas<sup>3</sup>, à semelhança do que se passa com a energia activa, evolui quadraticamente com a energia reactiva transportada.
- Sobrecustos de manutenção e operação, assim como redução da vida útil dos equipamentos em resultado do aumento da corrente eléctrica associado à energia reactiva.

Os custos de investimento dependem directamente da energia a transportar, na medida em que a intensidade de corrente nos condutores é um parâmetro de dimensionamento dos equipamentos.

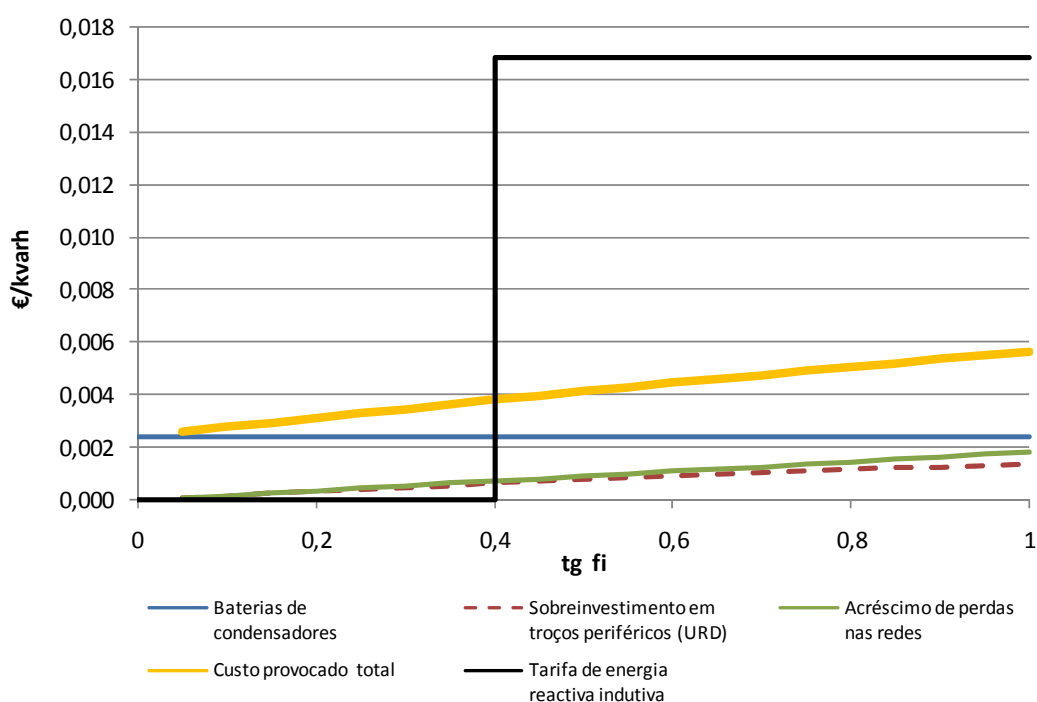
---

<sup>2</sup> A legislação aplicável à produção distribuída prevê a injeção de energia reactiva por estes produtores nas redes. Em alguns casos esta energia reactiva injectada nas redes é remunerada.

<sup>3</sup> Perdas por efeito de Joule, por aquecimento dos condutores eléctricos.

Se todos os consumidores compensassem localmente o factor de potência das suas instalações ( $\text{tg } \varphi = 0^4$ ) estariam a maximizar a capacidade disponível nas redes para transportar energia activa. Pelo contrário, a não compensação local pelos consumidores, obriga os operadores de redes a procederem à compensação de forma centralizada. A compensação centralizada da energia reactiva acarreta custos para o sistema relacionados com o trânsito de energia reactiva nos troços periféricos da rede (até ao ponto central de compensação). A figura seguinte ilustra a evolução do custo evitado da compensação local de energia reactiva em função do valor de  $\text{tg } \varphi$  comparando-o com o preço da tarifa de Uso das Redes de Média Tensão.

**Figura 3-1 – Evolução do custo evitado de compensação local de energia reactiva**



Na figura anterior, o custo evitado pela compensação local da energia reactiva situa-se entre 20 e 30% do actual preço de energia reactiva indutiva, a partir do limiar de  $\text{tg } \varphi = 0,4$ . Importa referir que a determinação deste valor se reveste de alguma incerteza (que deriva nomeadamente do valor utilizado para custo incremental de investimento nas redes, da distância média entre os consumos e os pontos de compensação nas redes de distribuição e o nível de tensão em que se localizam esses pontos).

<sup>4</sup>  $\text{tg } \varphi$  é por definição igual ao quociente entre a energia reactiva e a energia activa. Assim, quando a instalação está totalmente compensada a energia reactiva é nula e a  $\text{tg } \varphi$  é igual a 0.

Finalmente, a informação recolhida junto dos operadores de rede<sup>5</sup> permite constatar que é frequente uma compensação inadequada das cargas nas instalações de consumo. Situação que subsiste apesar do evidente desequilíbrio entre os custos de compensação (local ou centralizada) e o preço de energia reactiva na tarifa de uso das redes. Esta evidência demonstra a existência de barreiras de mercado relevantes relacionadas com a falta de informação ou conhecimentos técnicos dos consumidores, com eventuais falhas do mercado de consultoria energética para as empresas e ainda com a aversão ao risco de investimento em medidas de eficiência no consumo.

Do lado dos consumidores, os instrumentos disponíveis para a compensação de energia reactiva no local de consumo incluem a instalação de baterias de condensadores<sup>6</sup>, a aquisição de equipamentos de utilização de energia eléctrica que incluam de origem essa compensação (os balastros electrónicos na iluminação são um exemplo) ou ainda, no caso de consumidores-produtores, a utilização de eventuais potencialidades dos geradores de energia eléctrica presentes nas instalações para a compensação de energia reactiva da instalação<sup>7</sup>.

Durante o dia, o factor de potência dos consumos é normalmente indutivo, pelo que deve ser desincentivada a não compensação local de energia reactiva indutiva. De noite, com a redução das cargas eléctricas, nomeadamente dos motores, e com o carácter capacitivo das linhas e cabos “em vazio”, deve ser desincentivada a não compensação local de energia reactiva capacitiva.

### **3.2 MODELO REGULAMENTAR EM VIGOR**

#### **REGRAS DE FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA EM VIGOR, NO CONTEXTO DO USO DAS REDES DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO**

As disposições do RRC em matéria de facturação de energia reactiva que vigoram actualmente estabelecem<sup>8</sup> que:

1. Apenas há lugar a facturação de energia reactiva nos fornecimentos em MAT, AT, MT e BTE.
2. A energia reactiva consumida designa-se de indutiva e a fornecida à rede designa-se de capacitiva.
3. A energia reactiva consumida nas horas fora de vazio do período a que a factura respeita, que exceda 40% da energia activa consumida no mesmo período, deve ser objecto de facturação.

---

<sup>5</sup> Ver capítulo 4.

<sup>6</sup> Existem também equipamentos sofisticados, baseados em electrónica de potência, que controlam não apenas o factor de potência da instalação mas também outros parâmetros (como o conteúdo harmónico da corrente, por exemplo), denominados filtros activos de potência.

<sup>7</sup> O caso mais habitual nos consumidores domésticos e industriais é o de instalações com consumo de energia reactiva indutiva, no qual as medidas referidas são aplicadas. Na operação de redes de energia é também necessário compensar energia reactiva capacitiva pelo que se utilizam, por exemplo, reactâncias indutivas.

<sup>8</sup> Artigo 137.º do RRC aprovado pelo Despacho n.º 18 413-A/2001, de 1 de Setembro, publicado na 2.ª série do Diário da República.

4. A energia reactiva fornecida à rede, durante as horas de vazio, pode ser objecto de facturação.
5. Para qualquer novo cliente, o distribuidor vinculado só pode proceder à facturação de energia reactiva decorridos oito meses após o início do fornecimento.
6. A energia reactiva é facturada por aplicação dos preços definidos em Euros por kvarh, às quantidades apuradas nos termos dos artigos anteriores.

Decorre destas disposições que a facturação de energia reactiva se aplica às quantidades agregadas apuradas no período de facturação.

A facturação de energia reactiva é aplicável nas tarifas de Uso da Rede de Transporte e de Uso da Rede de Distribuição e, por consequência, nas tarifas de Acesso às Redes e de Venda a Clientes Finais do comercializador de último recurso.

### **3.3 MODELO PROPOSTO**

O RRC estabeleceu a obrigação dos operadores de rede apresentarem propostas de alteração às regras de facturação de energia reactiva, no sentido de actualizar as regras relativamente aos mais recentes desenvolvimentos tecnológicos e evolução do mercado de equipamentos de compensação de energia reactiva e ainda com o objectivo de procurar uma harmonização entre os modelos tarifários em vigor em Portugal e em Espanha.

A ERSE propõe a alteração das regras de facturação de energia reactiva tendo por base a análise efectuada às propostas apresentadas pelos operadores das redes, descritas no Capítulo 2.

O modelo proposto pela ERSE assenta no racional descrito nos capítulos anteriores, sendo a energia reactiva facturada aos consumidores ligados à rede em MAT, AT, MT e BTE, em função do período tarifário. Assim, o consumo de energia reactiva (indutiva) é facturado em horas fora de vazio e a injeção na rede de energia reactiva (capacitiva) é facturada em horas de vazio.

O modelo proposto tem como principais novidades a facturação de energia reactiva indutiva a partir de  $\text{tg } \varphi = 0,3$  e a aplicação de preços progressivos por escalão. De seguida descrevem-se as principais alterações regulamentares propostas, bem como a sua justificação.

#### **FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA INDUTIVA A PARTIR DE $\text{tg } \varphi = 0,3$**

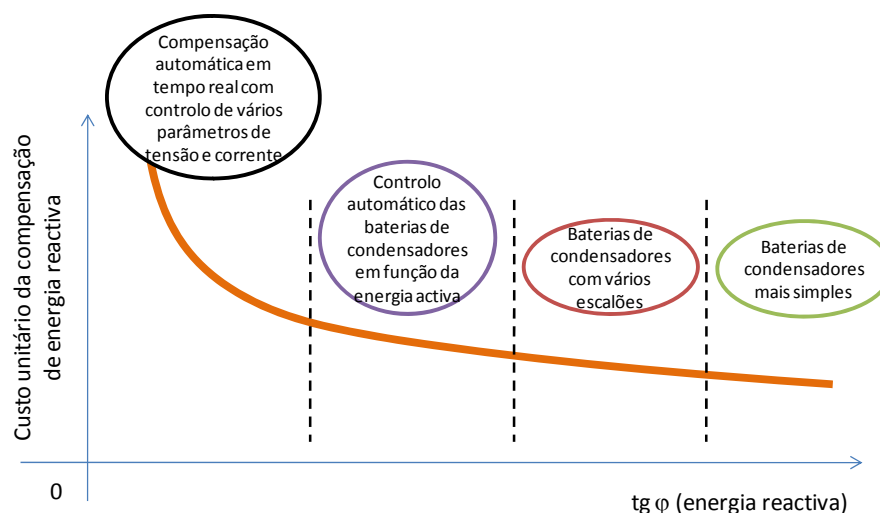
Os custos de compensação de energia reactiva localmente variam com a tecnologia a utilizar. À medida que se persegue uma compensação mais eficaz da energia reactiva, a tecnologia necessária torna-se mais sofisticada e mais cara. Adicionalmente, os sistemas electrónicos associados ao controlo dos equipamentos de compensação tendem a vulgarizar-se e o seu custo a reduzir-se. A figura seguinte ilustra esta ideia.



Nesta proposta de alteração das regras de facturação da energia reactiva é assumido o objectivo regulatório de aumentar o nível global de compensação local de energia reactiva, enquanto vector de redução de custos de investimento e operação das redes de transporte e distribuição de energia eléctrica e enquanto veículo de redução de consumos supérfluos de energia eléctrica (perdas nas redes).

Assim, propõe-se reduzir o limiar de início de facturação da energia reactiva para  $\text{tg } \varphi = 0,3$ , incentivando os consumidores a melhorarem os seus sistemas de compensação local de energia reactiva.<sup>9</sup>

**Figura 3-2 – Custo de compensação local de energia reactiva**



Note-se que a partir de determinado nível de exigência sobre a compensação local de energia reactiva, os custos incorridos individualmente pelos consumidores sobem significativamente, podendo chegar a ultrapassar o custo da compensação centralizada pelo operador de rede. Por isto, o óptimo social não é atingido obrigando os consumidores a compensarem totalmente a energia reactiva nas suas instalações mas sim num nível intermédio de equilíbrio entre compensação local e compensação central.

O novo limiar proposto para a facturação de energia reactiva corresponde então a uma  $\text{tg } \varphi = 0,3$ , ou seja, para cada período de integração, a energia reactiva indutiva consumida nas horas fora de vazio que exceda 30% da energia activa consumida no mesmo período, é objecto de facturação.

#### FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA INDUTIVA POR ESCALÕES

Da caracterização dos consumos de energia reactiva obtida junto dos operadores de rede de distribuição em Portugal continental e nas Regiões Autónomas, verifica-se a existência de um número significativo de consumidores com consumos de energia reactiva muito acima do limiar de facturação actual.

<sup>9</sup> Este limiar é mais próximo do que vigora em Espanha ( $\text{tg } \varphi = 0,33$ )

Assim, com o objectivo de promover também nestes casos a existência de compensação local da energia reactiva, propõe-se passar a facturar a energia reactiva por escalões, em que o preço varia com o escalão de  $\text{tg } \varphi$ . Estes escalões penalizariam os elevados consumos de energia reactiva indutiva nas horas fora-de-vazio.

A metodologia de facturação proposta deve ser progressiva e baseada num sistema de escalões, sendo o montante de energia reactiva consumida em excesso face ao limiar dividido por 3 escalões:

- 1º escalão:  $0,3 \leq \text{tg } \varphi < 0,4$
- 2º escalão:  $0,4 \leq \text{tg } \varphi < 0,5$
- 3º escalão:  $\text{tg } \varphi \geq 0,5$

À quantidade de energia reactiva a facturar em cada escalão deve ser aplicado um preço individual. Para efeitos de facturação deve ter-se em conta o montante em excesso nesse escalão e não o desvio agregado, ou seja, sempre que a energia reactiva exceda, por exemplo  $\text{tg } \varphi = 0,5$ , esse montante em excesso será distribuído e facturado pelos 3 escalões ao respectivo preço do escalão (tarifado por enchimento), em detrimento de facturar todo o montante em excesso ao preço do último escalão.

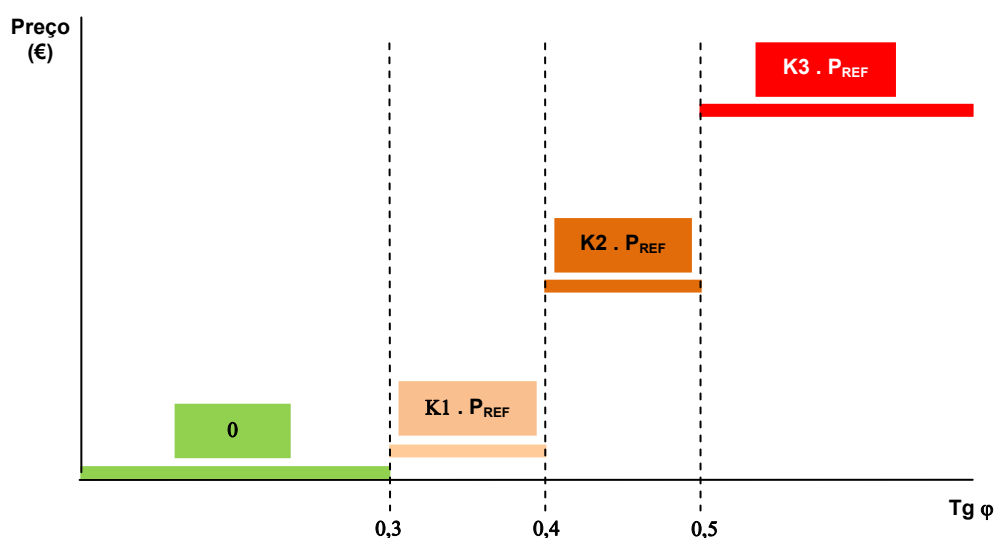
O preço de cada escalão resulta do produto entre o preço de referência da energia reactiva indutiva (definido por nível de tensão, segundo o Regulamento Tarifário) e um factor multiplicativo  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\gamma$ , a fixar e publicar pela ERSE, para cada escalão.

Propõe-se que a fixação dos parâmetros referidos seja objecto de uma proposta mais detalhada depois da consulta pública desta proposta. No entanto, é importante referir desde já os princípios gerais que orientam o modelo proposto:

- O preço do último escalão ( $\text{tg } \varphi > 0,5$ ) deve ser agravado face aos preços praticados actualmente, em cada nível de tensão.
- O preço do primeiro escalão ( $0,3 \leq \text{tg } \varphi < 0,4$ ) deve ser bastante mais reduzido do que o actual preço da energia reactiva indutiva, sendo orientado pelo custo que a não compensação local provoca nas redes.
- O preço do segundo escalão ( $0,4 \leq \text{tg } \varphi < 0,5$ ) deve ser, no máximo, coincidente com o preço actualmente em vigor, limitando os impactes nos clientes em virtude do novo modelo proposto e garantindo uma transição mais harmoniosa com o modelo em vigor.

O esquema seguinte ilustra o modelo de facturação da energia reactiva indutiva, numa lógica de facturação progressiva e individual, em função dos montantes em desvio em cada patamar.

Figura 3-3 – Facturação da energia reactiva indutiva em horas fora-de-vazio



Obs.:  $P_{ref}$  – Preço de referência em Euros/kvarh

Refira-se ainda que a presente proposta de facturação da energia reactiva indutiva por escalões representa uma harmonização dos sistemas tarifários em vigor em Portugal e Espanha, dando assim corpo aos desígnios afirmados pelos governos dos dois países no plano de compatibilização regulatória.

A actual proposta assenta num modelo de tolerância e penalidade, permitindo-se, no caso do período fora de vazio, o consumo de energia reactiva indutiva pelas cargas até um certo limiar e aplicando um preço superior ao custo provocado a partir desse limiar.

Ao contrário da energia activa, a energia reactiva não é um factor produtivo na medida em que o consumidor pode anulá-la sem prejudicar o processo industrial ou de utilização da energia eléctrica (recorrendo a investimentos em equipamentos dedicados a esta finalidade). Assim, dadas as consequências para as redes de transporte e distribuição, é tradição e boa prática garantir um nível mínimo de compensação das cargas eléctricas no local de consumo. Esta garantia é obtida inicialmente através do cumprimento das regras de licenciamento das novas instalações eléctricas. Ao definir uma tarifa de energia reactiva com carácter de penalidade, incentiva-se os consumidores a manterem em funcionamento e bem adaptadas as soluções de compensação de energia reactiva das suas instalações.

O modelo tolerância-penalidade referido não ignora que a adopção de medidas correctivas do factor de potência tem custos fixos (que não dependem da quantidade de energia reactiva a compensar) pelo que não seria viável a sua execução a nível local, para valores reduzidos de  $\text{tg } \varphi$ . Dito de outra forma, o custo de investimento em meios de compensação de energia reactiva para garantir localmente uma  $\text{tg } \varphi$  reduzida seria demasiado elevado, quando comparado com os meios de compensação centralizada.

### **FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA CAPACITIVA**

Nos períodos de vazio os consumos reduzem-se significativamente, em particular as cargas indutivas na rede. Juntando à redução dos consumos o comportamento capacitivo das linhas e cabos em vazio, pode suceder que a rede fique descompensada no sentido capacitivo. Assim, a injeção de energia reactiva capacitiva na rede pelos clientes, durante as horas de vazio, pode ter os mesmos efeitos indesejáveis que os descritos relativamente à energia reactiva indutiva em horas fora-de-vazio. Nestas circunstâncias, importa incentivar os consumidores a desligarem os seus bancos de condensadores quando terminarem os seus processos industriais.

Por esta razão, propõe-se a manutenção do regime em que a energia reactiva capacitiva injectada nas redes, durante as horas de vazio, pode ser objecto de facturação ao respectivo preço de referência fixado pela ERSE para a energia reactiva capacitiva.

Adicionalmente, prevê-se que os operadores de rede devem divulgar publicamente os critérios segundo os quais seleccionam os pontos de entrega sujeitos a facturação de energia reactiva capacitiva.

### **PERÍODO DE INTEGRAÇÃO**

Para efeitos do cálculo da facturação de energia reactiva, o período de integração corresponde ao intervalo de tempo em que a energia reactiva é medida e contabilizada para efeitos de facturação, actualmente fixado no período coincidente com o período de facturação. Face à tecnologia actual, este período de integração poderia ser de 15 minutos, pois corresponde ao menor intervalo de tempo disponível em diversos equipamentos de medição e contagem no mercado bem como é compatível com os sistemas de controlo dos equipamentos mais avançados de compensação de energia reactiva.

Segundo as empresas, por motivos de natureza quer técnica quer económica, este intervalo de tempo de 15 minutos, revela-se porém demasiado curto face às actuais boas práticas de actuação nos controlos dos equipamentos de compensação de energia reactiva (capacitiva), nomeadamente baterias de condensadores, sendo desejável um intervalo de tempo mais alargado.

É consensual que o estreitamento do período de integração para facturação de energia reactiva favorece o comportamento da instalação de consumo na perspectiva da rede, na medida em que garante a compensação de energia reactiva nos momentos em que efectivamente é prejudicial (momentos em que excede o limiar definido, por comparação com a energia activa). Todavia, o controlo da compensação de energia reactiva em janelas de tempo mais curtas representa maiores investimentos pelos consumidores nos equipamentos de compensação. A fixação do período de integração para efeitos da facturação de energia reactiva deve por isso ponderar os custos e benefícios individuais e sociais das várias soluções, de modo a propiciar uma solução equilibrada para os diferentes interesses em presença.

Tendo por base a análise efectuada às propostas das empresas, a ERSE coloca à discussão dos agentes interessados as seguintes hipóteses alternativas para o período de integração a considerar para efeitos da determinação da facturação de energia reactiva:

- Hipótese A: Manutenção do modelo actual
  - O período de integração coincide com o período de facturação (um mês).
- Hipótese B: Período de integração semanal nos pontos de entrega em MAT, AT e MT
  - Nos pontos de entrega em MAT, AT e MT, o período de integração igual a 1 semana.
  - Nos pontos de entrega em BTE, o período de integração igual ao período de facturação (um mês).
- Hipótese C: Período de integração diário nos pontos de entrega em MAT, AT e MT
  - Nos pontos de entrega em MAT, AT e MT, o período de integração igual a 1 dia.
  - Nos pontos de entrega em BTE, o período de integração igual ao período de facturação (um mês).

#### **FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA AOS OPERADORES DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVAMENTE EM BT**

A ERSE propõe ainda a isenção do pagamento de energia reactiva pelos operadores da rede exclusivamente em baixa tensão ( $ORD_{BT}$ ) no seu relacionamento com o operador da rede de distribuição em MT e AT, conforme proposto pela CEVE.

Esta regra tem por fundamento anular a diversidade de regimes entre estes operadores e a EDP Distribuição, face à não exigência regulamentar de compensação de energia reactiva na rede de distribuição em BT por esta última. Acresce que o RRC já contempla uma forma de relacionamento comercial entre os operadores da rede exclusivamente em baixa tensão e o operador da rede de distribuição em média tensão em que a energia reactiva não é facturada. A este respeito veja-se o artigo 67.º do RRC que prevê a possibilidade dos  $ORD_{BT}$  optarem por serem facturados pelo comercializador de último recurso em MT (CUR) por aplicação das tarifas de Venda a Clientes Finais em MT (na qual se inclui o valor da energia reactiva) ou pela diferença entre a facturação obtida por aplicação das tarifas de Venda a Clientes Finais em BT às quantidades medidas nos pontos de entrega dos clientes dos CUR em BT e a facturação obtida por aplicação das tarifas de Uso da Rede de Distribuição em BT e a Comercialização em BT às mesmas quantidades.

#### **FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA EM NOVAS INSTALAÇÕES DE CONSUMO**

Propõe-se a manutenção da regra já consagrada no regime vigente que estabelece a isenção do pagamento de energia reactiva indutiva nas novas instalações de consumo, pelo período de 8 meses. Adicionalmente propõe-se o alargamento deste regime a situações de instalações que, não sendo novas

instalações de consumo, sofram alterações relevantes, na instalação ou na actividade do cliente, que modifiquem o seu perfil de consumo. Nestas situações caberá ao cliente solicitar a aplicação do regime de isenção.

De modo a clarificar a aplicação deste regime de isenção do pagamento de energia reactiva pelo período de 8 meses, propõe-se que os clientes possam solicitar a sua aplicação somente quando se verifique uma variação de pelo menos 50% do valor da potência contratada da instalação.

Esta regra tem por fundamento a dificuldade de prever, com rigor, os consumos de energia e o factor de potência da instalação em função da actividade a desenvolver. Assim sendo, no caso da instalação ou da actividade sofrerem alterações relevantes (ex. ser redimensionada para introdução/cessão de módulos de produção; ou alteração da actividade existente) não existem fundamentos legais que justifiquem a não aplicação da regra de isenção, considerando o princípio da não discriminação e tratamento idêntico. Do mesmo modo, com esta nova regra os eventuais novos titulares de uma instalação poderão igualmente ver garantido o seu direito à isenção no caso de alterações à actividade nela ocorrida.

#### **FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA EM SITUAÇÕES DE MALHAS ELÉCTRICAS ENTRE A RNT E A RND**

A proposta da ERSE mantém a possibilidade dos operadores das redes acordarem (através de protocolo) na agregação, para efeitos de facturação da energia reactiva, dos pontos de entrega que, configurando malhas eléctricas entre mais do que um ponto de entrega da rede de transporte à rede de distribuição possam dar origem a circulação de energia reactiva.

Adicionalmente, consagra-se a necessidade dos operadores enviarem à ERSE, para conhecimento, um exemplar dos protocolos celebrados nos termos indicados.

#### **APLICAÇÃO NO TEMPO DAS NOVAS REGRAS DE FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA**

A actual proposta de regulamentação de facturação de energia reactiva resulta das propostas apresentadas pelos operadores de redes e da informação recolhida no âmbito do Seminário promovido pela ERSE, justificando-se pela necessidade de melhorar e adaptar a regulamentação à realidade tecnológica, por um lado, e às exigências de eficiência de operação das redes, por outro.

Todavia, conforme também foi expresso pelos operadores de redes, a alteração proposta deve considerar o impacte que a alteração deste regime pode ter no conjunto dos clientes abrangidos. Acresce que, estando comprometida com os objectivos de promoção da eficiência nas redes, a ERSE deve assegurar a protecção dos legítimos interesses dos consumidores. Em termos ideais, nenhum consumidor deveria ser facturado por energia reactiva. Tal situação significaria que todos os clientes teriam reagido de modo a compensar localmente a energia reactiva da sua instalação de consumo e se teriam atingido os objectivos de eficiência pretendidos.

Neste pressuposto, a ERSE apresenta o seguinte calendário de entrada em vigor, relativamente às novas regras propostas:

- Entrada em vigor do factor multiplicativo do 2º escalão (entre  $0,4 \leq \text{tg } \varphi < 0,5$ ): em Janeiro de 2010, aos preços aprovados pelas tarifas.
- Entrada em vigor do factor multiplicativo do 3º escalão (para  $\text{tg } \varphi \geq 0,5$ ): 180 dias após a publicação dos factores multiplicativos.
- Entrada em vigor da facturação a partir de  $\text{tg } \varphi = 0,3$  e do factor multiplicativo do 1º escalão (entre  $0,3 \leq \text{tg } \varphi < 0,4$ ): Janeiro de 2012
- Entrada em vigor da eventual alteração do período de integração para efeitos de facturação da energia reactiva para clientes em MAT, AT e MT: em Janeiro de 2012.
- Restantes regras de facturação do regime de energia reactiva: Janeiro de 2010.

A ERSE considera adequadas as propostas das empresas, que pressupõem a necessidade de existir um período de adaptação dos sistemas de facturação, e a aplicação das novas regras de forma gradual, permitindo-se aos clientes a adaptação gradual das suas instalações de compensação de energia reactiva. Sublinhe-se a este respeito, que a entrada em vigor do 3.º escalão (com um preço diferenciado) só terá lugar 180 dias após a publicação dos factores multiplicativos para permitir que os clientes com maiores dificuldades na compensação da energia reactiva das suas instalações possam, já conhecendo o preço da energia reactiva a aplicar, adaptar a sua instalação de forma a evitar os impactes da nova forma de facturação.

O conjunto destas regras constarão de forma expressa no Despacho que aprovará as regras de facturação de energia reactiva, sob a epígrafe de regras transitórias.

#### **OBRIGAÇÕES DE INFORMAÇÃO**

Como referido, é elevado o número de clientes que não efectua a compensação de energia reactiva das suas instalações. As razões apontadas para essa inércia consideram por um lado, a ausência de informação dos clientes, e por outro lado, o desconhecimento técnico da situação e das soluções disponíveis no mercado.

Considerando o exposto, e com o firme propósito de assegurar aos clientes a oportunidade de efectuar uma escolha esclarecida sobre o equipamento de compensação de energia reactiva da sua instalação, a ERSE propõe que:

- Os operadores de rede disponibilizem aos comercializadores e comercializadores de último recurso informação que simule os impactes das novas regras de facturação de energia reactiva, com base no histórico de consumo de cada cliente. Os comercializadores deverão, por sua vez, transmitir esta informação aos seus clientes.

- Os comercializadores e comercializadores de último recurso disponibilizem informação sobre as quantidades de energia reactiva (indutiva em período fora de vazio e capacitiva no período de vazio) na factura de energia eléctrica dos clientes (correspondente ao valor da  $\text{tg } \phi$ ).

O conteúdo, prazos e formas de divulgação desta informação, que se pretende que seja objectiva e personalizada, será posteriormente detalhado pela ERSE através de Recomendação<sup>10</sup> ou informação às empresas sobre o assunto. O principal objectivo será garantir ampla divulgação das novas regras de facturação de energia reactiva, e consciencialização dos seus impactes na facturação, designadamente pela divulgação junto dos clientes de meios e formas de otimizar os custos relacionados com energia reactiva (compensação e facturação).

---

<sup>10</sup> A elaborar nos termos previstos no artigo 269.º do RRC.



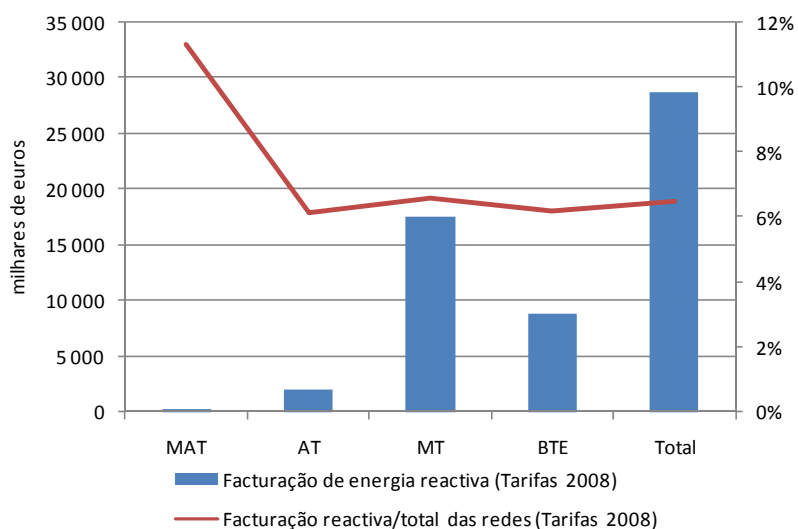
## 4 CARACTERIZAÇÃO DOS CLIENTES ABRANGIDOS PELA FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA E ANÁLISE DE IMPACTES

### FACTURAÇÃO GLOBAL DE ENERGIA REACTIVA

Os preços de energia reactiva fazem parte das tarifas de uso das redes (de transporte e de distribuição) e são aplicados aos consumidores ligados em MAT, AT, MT e BTE. Cada consumidor apenas paga o preço de energia reactiva do respectivo nível de tensão, dado que esta é uma variável com incidência “local”.

Na figura seguinte apresentam-se os pagamentos associados à energia reactiva em cada nível de tensão (no agregado nacional). Os pagamentos de energia reactiva somam-se aos pagamentos das outras variáveis de facturação para obter os proveitos de uso das redes de transporte e distribuição. Na figura pode verificar-se que os pagamentos de energia reactiva ascendem a cerca de 29 milhões de euros (num total de 445 milhões de euros de custos com o uso das redes nos segmentos de clientes de MAT, AT, MT e BTE). Assim, o pagamento por energia reactiva representa cerca de 6% dos pagamentos totais de uso das redes.

**Figura 4-1 – Pagamentos de energia reactiva e do uso das redes**



Fonte: Tarifas de energia eléctrica para 2008

### CARACTERIZAÇÃO DOS CLIENTES SEGUNDO O CONSUMO DE ENERGIA REACTIVA

O universo de clientes abrangidos pela facturação de energia reactiva corresponde aos clientes com medição de energia reactiva em MAT, AT, MT e BT. Em BT, apenas os clientes em BTE (com potência contratada superior a 41,4 kW<sup>11</sup>) estão abrangidos.

O quadro seguinte apresenta o universo de clientes sujeitos a medição e facturação de energia reactiva, no agregado nacional.

#### Quadro 4-1– Clientes sujeitos ao regime de facturação de energia reactiva em Portugal Continental, Açores e Madeira

<b>MAT</b>	23
<b>AT</b>	205
<b>MT</b>	23 616
<b>BTE</b>	33 496
<b>Total</b>	57 340

Fonte: Tarifas de energia eléctrica para 2008

Chamados a apresentar proposta de alteração das regras de facturação da energia reactiva, os operadores das redes de transporte e distribuição apresentaram também uma quantificação do universo de consumidores com consumos de reactiva, a fim de sustentar as propostas e possibilitar a avaliação dos impactes da alteração.

O tipo de informação apresentada pelos operadores de rede difere de caso para caso<sup>12</sup> embora em geral se centre no universo de clientes de MT<sup>13</sup>. Os clientes de BTE podem considerar-se como uma realidade relativamente próxima da MT. Os dados fornecidos pelos operadores de rede referem-se aos consumos efectivos em 2008.

A Figura 4-2 mostra a distribuição do número de clientes em MT em função da  $tg \varphi$ , em Portugal Continental, na Região Autónoma dos Açores (RAA) e na Região Autónoma da Madeira (RAM).

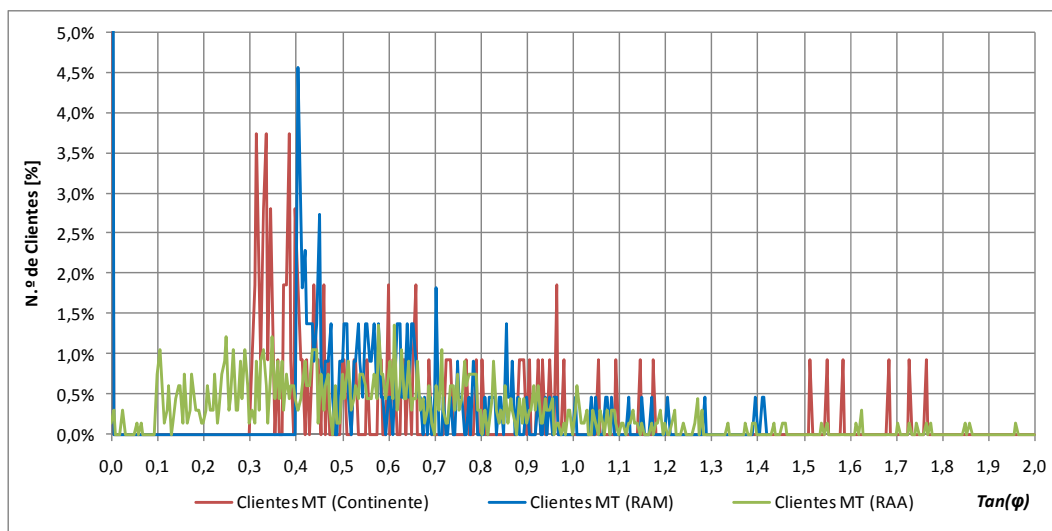
---

<sup>11</sup> Limiar dos fornecimentos em BTE em Portugal Continental. Para a RAM o limiar é 62,1 kW e na RAA é 20,7 kW (desde que seja efectuada medição da potência máxima em períodos de 15 minutos).

<sup>12</sup> Os dados fornecidos pela EEM apenas incluem clientes com  $tg \varphi$  superiores ou iguais a 0,4. Na observação dos gráficos relativos à distribuição dos clientes com a  $tg \varphi$  é necessário tomar este facto em consideração. No caso de Portugal Continental, a EDP Distribuição enviou dados relativos a uma amostra de clientes de MT. Na exploração dos dados da EDP Distribuição apenas se diferenciam os clientes com  $tg \varphi$  superiores ou iguais a 0,3. À semelhança da EEM é necessário tomar este facto em consideração, nos gráficos relativos à EDP distribuição.

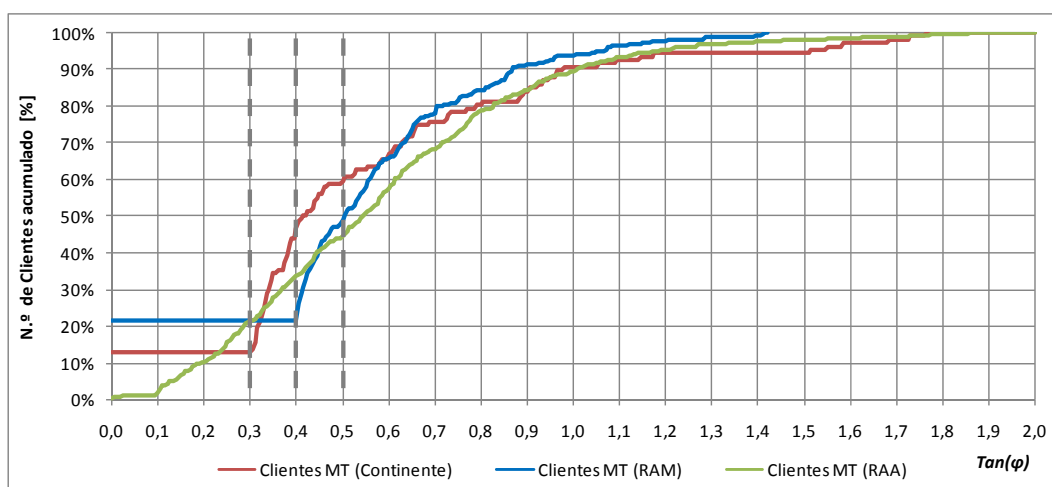
<sup>13</sup> Na RAA e na RAM não existem clientes em AT nem em MAT.

Figura 4-2 – Número de clientes em MT em função da  $tg \varphi$



A Figura 4-3 mostra a distribuição acumulada do número de clientes em MT em função de  $tg \varphi$ , em Portugal Continental, na RAA e na RAM.

Figura 4-3 – Número acumulado de clientes em MT em função da  $tg \varphi$



A maioria dos clientes apresenta um valor de  $tg \varphi$  até 0,8. O limiar de facturação de energia reactiva actualmente em vigor é de  $tg \varphi \geq 0,4$ .

Verifica-se que aproximadamente 45% dos clientes em MT em Portugal Continental, 35% na RAM e 22% na RAA apresentam um valor de  $tg \varphi$  inferior a 0,4.

O quadro seguinte resume a informação relativa à distribuição dos consumidores em MT de Portugal Continental, RAA e RAM em função da  $tg \varphi$ .

**Quadro 4-2 – Distribuição dos clientes em MT de Portugal Continental, RAA e RAM em função da  $\text{tg } \varphi$**

	<b>Tan(<math>\varphi</math>)</b>	<b>Cientes</b>
<b>EDPD</b>	tan ( $\varphi$ ) < 0,3	13%
<b>EDA</b>		21%
<b>EEM</b>		n.d.
<b>EDPD</b>	0,3<tan( $\varphi$ )<0,4	34%
<b>EDA</b>		12%
<b>EEM</b>		n.d.
<b>EDPD</b>	0,4<tan( $\varphi$ )<0,5	13%
<b>EDA</b>		11%
<b>EEM</b>		27%
<b>EDPD</b>	tan ( $\varphi$ ) > 0,5	40%
<b>EDA</b>		55%
<b>EEM</b>		51%

n.d. - Não disponível

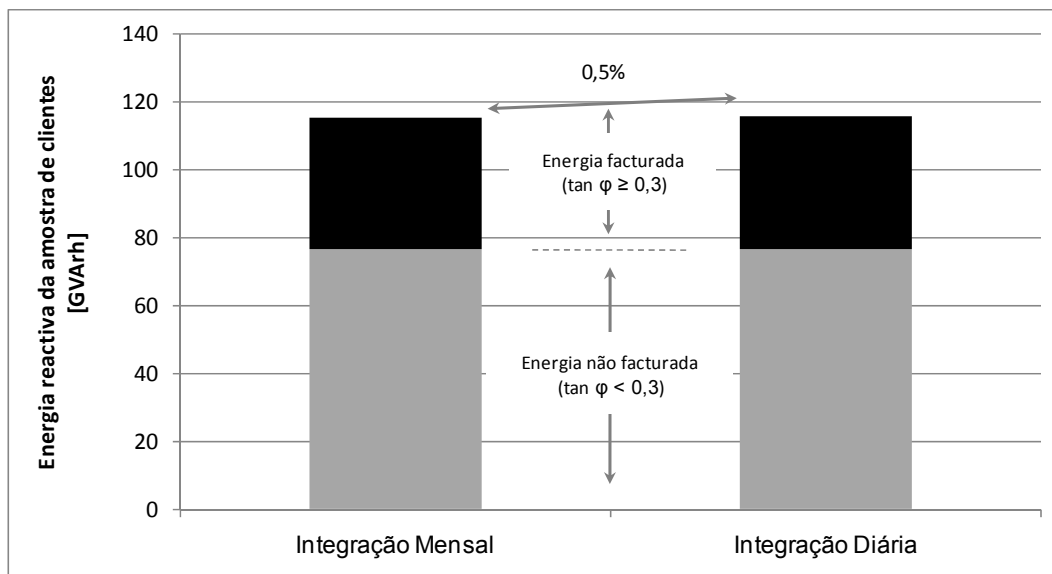
#### **IMPACTES DA REGRA DE INTEGRAÇÃO DIÁRIA NAS QUANTIDADES DE ENERGIA REACTIVA A FACTURAR**

Com o objectivo de caracterizar os impactes resultantes da alteração do período de integração da energia reactiva (de mensal para o diário) foram analisados dados de consumos (de 15 minutos) enviados pela EDP Distribuição, contendo uma amostra de 615 clientes em MT. Esta amostra representa 2,6% dos clientes em MT em 2008 (num total de aproximadamente 23 600 clientes).

A Figura 4-4 apresenta as quantidades de energia reactiva total e as quantidades sujeitas a facturação em função da regra de integração, i.e., (i) período de integração mensal ou (ii) período de integração diário.

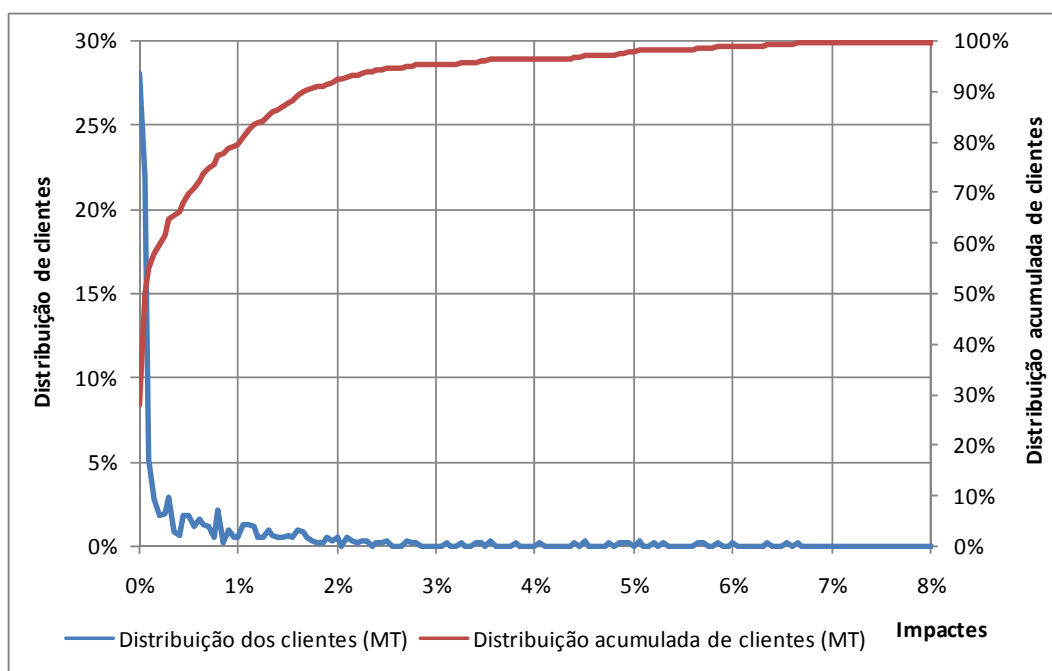
A figura mostra que a alteração do período de integração de mensal para diário implica acréscimos da quantidade de energia reactiva a facturar. Em média, estima-se que esse impacte seja inferior a 1%.

Figura 4-4 – Variação de energia reactiva a facturar, por escalão de  $\text{tg } \phi$



De seguida são apresentados os impactes por cliente na energia reactiva a facturar, em consequência da alteração do período de integração de mensal para diário. Cerca de 80% dos clientes da amostra considerada verificam impactes inferiores a 1%.

Figura 4-5 – Impactes na energia reactiva a facturar por cliente





## **5 PROJECTO DE DESPACHO DA ERSE**

Seguidamente apresenta-se o projecto de Despacho que consagra o modelo de facturação de energia reactiva proposto pela ERSE, chamando a atenção para o facto de se propor que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja aprovado na sequência da consulta pública e dos pareceres do Conselho Consultivo e Tarifário.

### **Capítulo I**

#### **Disposições gerais**

##### **Artigo 1º**

##### **Objecto**

A presente regulamentação aprova as regras de facturação de energia reactiva, indutiva e capacitiva, relativas ao uso da rede de transporte e de distribuição de energia eléctrica.

##### **Artigo 2º**

##### **Âmbito de aplicação**

1. Estão abrangidos pelo âmbito de aplicação desta regulamentação, as seguintes entidades:

- a) Operador da rede de transporte em Portugal Continental, no âmbito da actividade de Transporte de Energia Eléctrica;
- b) Operadores das redes de distribuição em Portugal Continental, no âmbito da actividade de Distribuição de Energia Eléctrica;
- c) Concessionária do transporte e distribuição na Região Autónoma dos Açores, no âmbito da actividade de Aquisição de Energia Eléctrica e Gestão do Sistema e da actividade de Distribuição de Energia Eléctrica;
- d) Concessionária do transporte e distribuidor vinculado na Região Autónoma da Madeira, no âmbito da actividade de Aquisição de Energia Eléctrica e Gestão do Sistema e da actividade de Distribuição de Energia Eléctrica.
- e) Os clientes de energia eléctrica em MAT, AT, MT e BTE.

Artigo 3º

Princípios gerais

A presente regulamentação fundamenta-se no respeito pelos seguintes princípios:

- a) Progressividade dos preços: o preço aplicável à energia reactiva, a aprovar anualmente pela ERSE, deverá reflectir a natureza progressiva dos custos provocados pelos consumidores nas redes, pela não compensação local de energia reactiva.
- b) Incentivo à eficiência no consumo: o preço aplicável à energia reactiva no 3.º escalão, deve ter a natureza de um incentivo à utilização da rede de modo eficiente.
- c) Transparência, participação e simplicidade na fixação dos preços e factores multiplicativos pela ERSE, assegurando a participação dos interessados através dos órgãos consultivos da ERSE.

**Capítulo II**

**Facturação de energia reactiva nos pontos de entrega das redes de transporte e distribuição**

Artigo 4º

Condições gerais da facturação de energia reactiva nos pontos de entrega das redes de transporte e distribuição

1. A energia reactiva é objecto de facturação nas entregas dos operadores de rede de transporte e distribuição a clientes em MAT, AT, MT e BTE.
2. A facturação de energia reactiva pelo operador de rede de transporte ou distribuição só pode ter lugar após decorridos 8 meses desde o início do fornecimento, nas seguintes situações:
  - a) Instalações novas;
  - b) Quando solicitado pelo cliente, nas situações em que se verifique uma variação da potência contratada da instalação de, pelo menos, 50%.
3. Sem prejuízo do disposto nos artigos seguintes, a energia reactiva é facturada por aplicação dos preços definidos em euros por kvarh, às quantidades apuradas nos termos do Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados.
4. Os pontos de entrega do operador de rede de distribuição em MT aos operadores de rede de distribuição em BT não são objecto de facturação de energia reactiva.
5. O período de integração para aplicação das regras de facturação de energia reactiva é, consoante o nível de tensão do ponto de entrega:
  - a) **(A definir após consulta pública)**, para os pontos de entrega em MAT, AT e MT.
  - b) Igual ao período de facturação, para os pontos de entrega em BTE.



#### Artigo 5º

Facturação de energia reactiva indutiva nos pontos de entrega das redes de transporte e distribuição

1. A energia reactiva indutiva medida em cada período de integração das horas fora de vazio que exceda 30% da energia activa consumida no mesmo período é objecto de facturação.
2. O preço aplicável à energia reactiva indutiva medida nas horas fora de vazio é variável por escalões, consoante a energia reactiva indutiva medida em cada período de integração, em percentagem da energia activa medida no mesmo período, assuma um valor:
  - c) Superior ou igual a 30% e inferior a 40%.
  - d) Superior ou igual a 40% e inferior a 50%.
  - e) Superior ou igual a 50%.
3. Os preços da energia reactiva indutiva nas horas fora de vazio aplicáveis em cada escalão de energia reactiva indutiva são obtidos através da aplicação de factores multiplicativos a um preço de referência de energia reactiva indutiva.
4. O preço de referência da energia reactiva indutiva nas horas fora de vazio, bem como os factores multiplicativos referidos no número anterior, são publicados pela ERSE nos termos do Capítulo III.

#### Artigo 6º

Facturação de energia reactiva capacitiva nos pontos de entrega das redes de transporte e distribuição

1. A energia reactiva capacitiva medida em cada período de integração das horas de vazio pode ser objecto de facturação.
2. Os critérios seguidos pelos operadores das redes na facturação de energia reactiva capacitiva em horas de vazio devem ser objectivos e tornados públicos no respectivo sítio da internet ou de outras formas de divulgação igualmente eficazes.

#### Artigo 7º

Regras específicas aplicáveis à facturação de energia reactiva nos pontos de entrega da rede de transporte à rede de distribuição

1. Os pontos de entrega a acordar entre o operador da rede de transporte e o operador da rede de distribuição em MT e AT, que configuram malhas eléctricas entre mais do que um ponto de entrega da rede de transporte à rede de distribuição, podendo dar origem a circulação de energia reactiva, poderão ser agregados para efeitos de facturação da energia reactiva.
2. Os operadores das redes deverão enviar à ERSE, para conhecimento, um exemplar dos acordos celebrados nos termos do número anterior.

### **Capítulo III**

#### **Regras de aprovação dos preços e factores multiplicativos de energia reactiva**

##### **Artigo 8º**

###### **Aprovação dos preços de energia reactiva e factores multiplicativos**

1. Os preços de referência da energia reactiva, indutiva e capacitiva, são aprovados e publicados anualmente pela ERSE, nos termos previstos pelo Regulamento Tarifário.
2. Aos referidos preços de referência aplicam-se factores multiplicativos que são aprovados pela ERSE.

### **Capítulo IV**

#### **Obrigações de informação**

##### **Artigo 9.º**

###### **Obrigações de informação**

1. Os operadores das redes de transporte e distribuição deverão disponibilizar informação adequada e individualizada, aos comercializadores e comercializadores de último recurso, simulando os impactes das novas regras de facturação com base no histórico de consumo de cada cliente.
2. Os comercializadores e comercializadores de último recurso deverão, com base na informação disponibilizada pelos operadores das redes, informar de forma individualizada os seus clientes, de modo a assegurar uma adequada divulgação das regras de facturação de energia reactiva aplicáveis e dos seus impactes.
3. Os comercializadores e comercializadores de último recurso deverão, com base na informação disponibilizada pelos operadores das redes, incluir nas facturas de energia eléctrica dos seus clientes o valor de energia reactiva capacitiva medida nas horas de vazio bem como os valores de energia reactiva indutiva medida nas horas fora de vazio, discriminados pelos escalões aplicáveis.

### **Capítulo V**

#### **Disposições finais e transitórias**

##### **Artigo 10º**

###### **Regime transitório**

1. Até à entrada em vigor dos escalões de  $\text{tg } \varphi$  referidos no artigo 5.º, os preços de energia reactiva, indutiva e capacitiva, aplicam-se considerando o regime de facturação de energia reactiva em vigor.
2. O factor multiplicativo aplicável na facturação de energia reactiva indutiva nas horas fora de vazio no escalão de  $\text{tg } \varphi$  superior ou igual a 50%, entra em vigor 180 dias após a publicação dos factores multiplicativos referidos no artigo 8.º.
3. A obrigação de facturação de energia reactiva indutiva nas horas fora de vazio no escalão de  $\text{tg } \varphi$  superior ou igual a 30% e inferior a 40%, entra em vigor em 1 de Janeiro de 2012.

Artigo 11.º

Entrada em vigor

O presente despacho entra em vigor em 01 de Janeiro de 2010, sem prejuízo da aplicação das disposições transitórias.



**ANEXOS**



**I. PROPOSTAS DOS OPERADORES DE REDES**





REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.



Conselho de Administração

REN - Rede Eléctrica Nacional, S.A.  
Av. Estados Unidos da América, 55 1749-061 LISBOA  
Apartado 50316, 1708-001 LISBOA  
NIPC 507 866 673 Capital Social: 586 758 993 euros  
Telefone (351) 210013500 Fax (351) 210013950

Exmo. Senhor  
Prof. Doutor Vítor Santos  
Presidente  
Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos  
Edifício Restelo  
Rua D. Cristóvão da Gama, 1  
1400-113 LISBOA

Sua referência	Sua comunicação de	Nossa referência	Data
		Carta RECA 38/2009	27 - 2 - 09

Assunto Facturação de Energia Reactiva

Exmo. Senhor *Prof. Doutor Vítor Santos*

De acordo com o previsto no Artigo 276º do Regulamento de Relações Comerciais, junto se envia a proposta conjunta da REN, S.A. e da EDP Distribuição sobre a facturação de encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de transporte em MAT e AT.

Consideramos continuarem válidos todos os elementos justificativos, já enviados no ano de 2006, que foram amplamente discutidos no seminário organizado pela ERSE, que decorreu no passado dia 5 de Fevereiro.

Com os nossos melhores cumprimentos, *também pessoais*

*Aníbal Santos*  
Aníbal Santos  
(Administrador)

www.ren.pt

www.ren.pt



Anexo: o referido

## PROPOSTA CONJUNTA REN/EDP DISTRIBUIÇÃO

### 1. Regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de transporte em MAT e AT

O ponto 2 do artigo 276º do Regulamento de Relações Comerciais impõe que o operador da rede de transporte e o operador da rede de distribuição em MT e AT apresentem uma proposta conjunta à ERSE, para aprovação, das regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de transporte.

Neste contexto, a REN e a EDP Distribuição estudaram a problemática da facturação da reactiva, quer na vertente técnica, quer na comercial, tendo acordado na seguinte proposta:

- Que se mantenha a facturação de energia reactiva (indutiva) nas horas fora de vazio.
- Que, para a facturação de energia reactiva (indutiva) passe a ser considerado um novo limiar, o correspondente a  $\text{tg } \phi = 0,3$ .
- Que, à facturação de energia reactiva (indutiva) seja aplicada uma tarifa por escalões progressivos, incentivadora de uma correcta compensação. Propõe-se ainda que as tarifas dos diversos escalões sejam referenciadas a um mesmo factor  $k$ , que se propõe que seja igual ao valor da tarifa actual de reactiva fornecida.

Os escalões e preços propostos são:

$0,3 < \text{tg } \phi \leq 0,4$	tarifa = $0,5 k$
$0,4 < \text{tg } \phi \leq 0,5$	tarifa = $k$
$0,5 < \text{tg } \phi$	tarifa = $2 k$

A título exemplificativo, uma entrega da RNT à RND ou um consumo de um cliente MAT, a que corresponda  $\text{tg } \phi = 0,53$ , dará lugar à facturação de:

$0,03 \times$  energia activa, ao preço  $2 k$   
+  
 $0,1 \times$  energia activa ao preço  $k$   
+  
 $0,1 \times$  energia activa ao preço  $0,5 k$

- Que seja mantida, nos moldes actuais, a facturação das injeções de energia reactiva na RNT, nas horas de vazio.
- Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja de 1 dia.

- f) Que as mesmas regras se apliquem nos fornecimentos aos clientes em MAT.

## **2. Regras de apuramento da energia reactiva indutiva a facturar nos pontos de entrega da RNT**

### ***2.1. Metodologia de apuramento da energia reactiva a facturar***

Os contadores instalados nas fronteiras entre as redes da REN e da EDP Distribuição permitem medir as energias nos 2 sentidos, com discriminação da energia reactiva nos 4 quadrantes.

A introdução de produção em regime especial directamente na rede de distribuição alterou os fluxos de energia habituais, podendo, até, em alguns casos, haver inversão de sentido nos pontos injectores da RNT na RND. Por isso, a metodologia de apuramento da energia reactiva a facturar pela REN à EDP Distribuição deve ser adaptada de modo a poder tratar com rigor estes casos.

O fornecimento pela RNT à RND de energia activa fora das horas de vazio pode ser acompanhado pelo fornecimento de energia reactiva até um limiar definido como uma percentagem da energia activa fornecida. A quantidade de energia reactiva fornecida para além do limiar indicado na alínea b) do ponto 1 deve ser objecto de facturação de acordo com as regras definidas na alínea c) do mesmo ponto.

É desejável que a recepção pela RNT de energia activa fora das horas de vazio seja acompanhada da recepção de energia reactiva até um limiar definido como uma percentagem da energia activa recebida, até um valor de 0,15.

### ***2.2. Período de apuramento***

O período de integração teoricamente ideal, para efeito de optimização da utilização das redes, para o apuramento das quantidades de energia reactiva indutiva fora de vazio, é o menor intervalo de tempo de integração que os contadores puderem suportar - actualmente 15 minutos.

No entanto, considerando-se que as baterias de condensadores instaladas nas subestações da rede de distribuição são constituídas por escalões, não é técnica e economicamente possível fazer variar de forma contínua a energia reactiva por elas produzida, de modo a acompanhar fielmente as necessidades, pelo que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar, deve ser mais alargado.



Nesse sentido, propõe-se a aplicação de um período de apuramento de reactiva Indutiva de 1 (um) dia.

### **2.3. Entrada em Vigor**

Considerando-se que deve ser proporcionado um adequado período de adaptação dos operadores das redes, que lhes permita adequar as suas redes e instalações às novas regras realizando os necessários investimentos, propõe-se que a entrada em vigor das novas regras relativas à facturação de reactiva seja efectuada de modo faseado:

1. Introdução do escalão > 0,5 (preço 2k) no início do ano 2010;
2. Introdução do escalão 0,3 a 0,4 (preço 0,5k) no início do ano 2012.

### **3. Estabelecimento de malhas envolvendo a RND**

O estabelecimento de malhas com carácter permanente, envolvendo subestações e linhas da RNT e da RND, pressupõe a realização por parte da entidade concessionária da RNT de um estudo prévio de simulação para um horizonte temporal estabelecido, em situações de ponta e vazio de consumo de cada um dos períodos anuais, Verão e Inverno, e tendo em conta os regimes de hidraulicidade e eolicidade.

O estabelecimento destas malhas é efectuado com o objectivo de diminuir as perdas, de melhorar a qualidade de serviço e de conseguir protelar investimentos nas redes e é acordado entre a REN e a EDP Distribuição.

Nestas malhas, poderá haver circulação de energia reactiva entre injectores, que surge devido a diferenças de tensões nos barramentos regulados pela REN. Para se expurgar esta energia reactiva de circulação, do apuramento da energia reactiva a facturar, é necessário agregar os injectores que fazem parte de cada malha.

As concessionárias da RNT e da RND acordarão, mediante protocolo específico, face às alterações ocorridas na exploração das redes, quais as agregações de pontos de entrega que deverão ser consideradas.

As agregações acordadas farão parte integrante de uma tabela anexa ao referido protocolo, que será actualizada sempre que as partes o considerem necessário.



EDP Distribuição – Energia, S.A.





Exmo. Senhor  
Prof. Doutor Vítor Santos  
M.I. Presidente do Conselho de Administração  
Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos  
Rua Dom Cristóvão da Gama, nº 1 – 3º  
1400-113 LISBOA

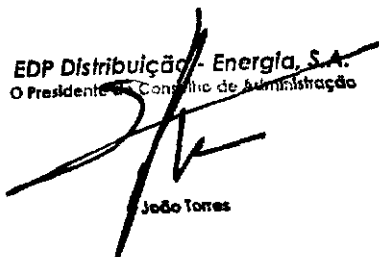
Sua referência	Sua comunicação	Nossa referência	Data
E-Tecnicos/2008/545/JA/hp	24 de Setembro	Carta 29/09/CA	26-02-2009

Assunto: Facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de transporte

Exmo. Senhor, *Caso Prof. Doutor Vítor Santos*

Na sequência do disposto no Artigo 276.º do Regulamento de Relações Comerciais e do constante da vossa carta Ref. E-Tecnicos/2008/545/JA/hp, de 24 de Setembro, vimos por este meio remeter proposta conjunta dos operadores da RNT e da RND sobre a facturação de encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de transporte.

Com os melhores cumprimentos, *tb fernand*

EDP Distribuição - Energia, S.A.  
O Presidente do Conselho de Administração  
  
João Torres

Anexo: O mencionado

**FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA  
REDE DE TRANSPORTE  
PROPOSTA CONJUNTA REN/EDP DISTRIBUIÇÃO**

**1. Regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de transporte em MAT e AT**

O ponto 2 do artigo 276º do Regulamento de Relações Comerciais impõe que o operador da rede de transporte e o operador da rede de distribuição em MT e AT apresentem uma proposta conjunta à ERSE, para aprovação, das regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de transporte.

Neste contexto, a REN e a EDP Distribuição estudaram a problemática da facturação da reactiva, quer na vertente técnica, quer na comercial, tendo acordado na seguinte proposta:

- a) Que se mantenha a facturação de energia reactiva (indutiva) nas horas fora de vazio.
- b) Que, para a facturação de energia reactiva (indutiva) passe a ser considerado um novo limiar, o correspondente a  $\text{tg } \phi = 0,3$ .
- c) Que, à facturação de energia reactiva (indutiva) seja aplicada uma tarifa por escalões progressivos, incentivadora de uma correcta compensação. Propõe-se ainda que as tarifas dos diversos escalões sejam referenciadas a um mesmo factor **k**, que se propõe que seja igual ao valor da tarifa actual de reactiva fornecida.

Os escalões e preços propostos são:

$0,3 < \text{tg } \phi \leq 0,4$	tarifa = $0,5 \text{ k}$
$0,4 < \text{tg } \phi \leq 0,5$	tarifa = <b>k</b>
$0,5 < \text{tg } \phi$	tarifa = $2 \text{ k}$

*A título exemplificativo, uma entrega da RNT à RND ou um consumo de um cliente MAT, a que corresponda  $\text{tg } \phi = 0,53$ , dará lugar à facturação de:*

*0,03 x energia activa, ao preço  $2 \text{ k}$   
+  
0,1 x energia activa ao preço **k**  
+  
0,1 x energia activa ao preço  $0,5 \text{ k}$*

- d) Que seja mantida, nos moldes actuais, a facturação das injeções de energia reactiva na RNT, nas horas de vazio.
- e) Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja de 1 dia.
- f) Que as mesmas regras se apliquem nos fornecimentos aos clientes em MAT.

**FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA  
REDE DE TRANSPORTE  
PROPOSTA CONJUNTA REN/EDP DISTRIBUIÇÃO**

**2. Regras de apuramento da energia reactiva indutiva a facturar nos pontos de entrega da RNT**

***2.1. Metodologia de apuramento da energia reactiva a facturar***

Os contadores instalados nas fronteiras entre as redes da REN e da EDP Distribuição permitem medir as energias nos 2 sentidos, com discriminação da energia reactiva nos 4 quadrantes.

A introdução de produção em regime especial directamente na rede de distribuição alterou os fluxos de energia habituais, podendo, até, em alguns casos, haver inversão de sentido nos pontos injectores da RNT na RND. Por isso, a metodologia de apuramento da energia reactiva a facturar pela REN à EDP Distribuição deve ser adaptada de modo a poder tratar com rigor estes casos.

O fornecimento pela RNT à RND de energia activa fora das horas de vazio pode ser acompanhado pelo fornecimento de energia reactiva até um limiar definido como uma percentagem da energia activa fornecida. A quantidade de energia reactiva fornecida para além do limiar indicado na alínea b) do ponto 1 deve ser objecto de facturação de acordo com as regras definidas na alínea c) do mesmo ponto.

É desejável que a recepção pela RNT de energia activa fora das horas de vazio seja acompanhada da recepção de energia reactiva até um limiar definido como uma percentagem da energia activa recebida, até um valor de 0,15.

***2.2. Período de apuramento***

O período de integração teoricamente ideal, para efeito de optimização da utilização das redes, para o apuramento das quantidades de energia reactiva indutiva fora de vazio, é o menor intervalo de tempo de integração que os contadores puderem suportar – actualmente 15 minutos.

No entanto, considerando-se que as baterias de condensadores instaladas nas subestações da rede de distribuição são constituídas por escalões, não é técnica e economicamente possível fazer variar de forma contínua a energia reactiva por elas produzida, de modo a acompanhar fielmente as necessidades, pelo que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar, deve ser mais alargado.

Nesse sentido, propõe-se a aplicação de um período de apuramento de reactiva indutiva de 1 (um) dia.

**FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA  
REDE DE TRANSPORTE  
PROPOSTA CONJUNTA REN/EDP DISTRIBUIÇÃO**

**2.3. Entrada em Vigor**

Considerando-se que deve ser proporcionado um adequado período de adaptação dos operadores das redes, que lhes permita adequar as suas redes e instalações às novas regras realizando os necessários investimentos, propõe-se que a entrada em vigor das novas regras relativas à facturação de reactiva seja efectuada de modo faseado:

1. Introdução do escalão > 0,5 (preço 2k) no início do ano 2010;
2. Introdução do escalão 0,3 a 0,4 (preço 0,5k) no início do ano 2012.

**3. Estabelecimento de malhas envolvendo a RND**

O estabelecimento de malhas com carácter permanente, envolvendo subestações e linhas da RNT e da RND, pressupõe a realização por parte da entidade concessionária da RNT de um estudo prévio de simulação para um horizonte temporal estabelecido, em situações de ponta e vazio de consumo de cada um dos períodos anuais, Verão e Inverno, e tendo em conta os regimes de hidraulicidade e eolicidade.

O estabelecimento destas malhas é efectuado com o objectivo de diminuir as perdas, de melhorar a qualidade de serviço e de conseguir protelar investimentos nas redes e é acordado entre a REN e a EDP Distribuição.

Nestas malhas, poderá haver circulação de energia reactiva entre injectores, que surge devido a diferenças de tensões nos barramentos regulados pela REN. Para se expurgar esta energia reactiva de circulação, do apuramento da energia reactiva a facturar, é necessário agregar os injectores que fazem parte de cada malha.

As concessionárias da RNT e da RND acordarão, mediante protocolo específico, face às alterações ocorridas na exploração das redes, quais as agregações de pontos de entrega que deverão ser consideradas.

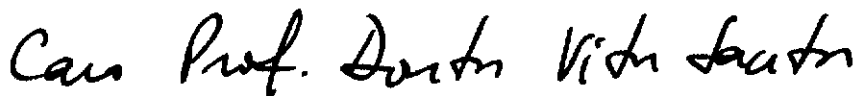
As agregações acordadas farão parte integrante de uma tabela anexa ao referido protocolo, que será actualizada sempre que as partes o considerem necessário.

Exmo. Senhor  
Prof. Doutor Vítor Santos  
M.I. Presidente do Conselho de Administração  
Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos  
Rua Dom Cristóvão da Gama, nº 1 – 3º  
1400-113 LISBOA

Sua referência	Sua comunicação	Nossa referência	Data
E-Tecnicos/2008/545/JA/hp	24 de Setembro	Carta 30/09/CA	26-02-2009

Assunto: Facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de distribuição

Exmo. Senhor,



Na sequência do disposto no Artigo 276.º do Regulamento de Relações Comerciais e do constante da vossa carta Ref. E-Tecnicos/2008/545/JA/hp, de 24 de Setembro, vimos por este meio remeter proposta conjunta dos operadores das redes de distribuição – Empresa de Electricidade da Madeira, Electricidade dos Açores e EDP Distribuição – relativa às novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva a aplicar na facturação do uso das redes de distribuição que, em linhas gerais, segue a proposta formulada pela Empresa em 2006.

No sentido de complementar a informação constante da proposta que agora se apresenta, anexam-se, igualmente, quadros de onde constam os impactos das alterações agora propostas numa amostra aleatória de clientes da EDP Distribuição com vários regimes de consumo de energia reactiva. Estas comparações foram feitas aos preços de 2005, com dados já utilizados quando da apresentação da proposta de 2006.

Verifica-se que as alterações propostas acarretam variações, sobre o total das respectivas facturas, que não ultrapassam, em regra, 2%, e que são os clientes que já têm consumos significativos de energia reactiva que serão penalizados, o que os incentivará a efectuar a adequada compensação com os consequentes benefícios quer em termos globais, quer em termos de um maior controlo sobre a factura relativa a energia reactiva.

Em relação à referida proposta de 2006, não é agora considerada bonificação para  $\tan \phi$  inferior a 0,3. Tal resulta da comparação com o que se passa actualmente em Espanha, em que o preço da energia reactiva a facturar varia também por escalões, sem qualquer prémio. Por outro lado, a reintrodução de bonificações poderia induzir sinais inadequados, os mesmos que já levaram à sua extinção em 1993.

A eventual passagem do período de integração do mês para o dia, para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar, que, nos termos propostos, ocorrerá apenas nas situações em que quer o equipamento de contagem, quer o sistema de recolha de dados o permitam, surge na sequência da proposta relativa à facturação da energia reactiva no uso da rede de transporte.

O estudo que se envia em anexo, de comparação entre o cálculo da energia reactiva indutiva facturada a 4 475 clientes MT (medidos em MT) através dos agregados mensais e através dos agregados diários, para o mesmo período, leva à conclusão de que em cerca de 64 % dos casos é indiferente calcular ao dia ou ao mês. Para os restantes clientes, em que o cálculo da reactiva pela integração da energia ao dia é superior ao valor obtido pela integração ao mês, verifica-se que os mais penalizados, cerca de 89 %, são os que actualmente pagam menos reactiva (até 5 000 kvarh), com particular destaque para os que não pagam reactiva actualmente e passam a pagar (67 %).

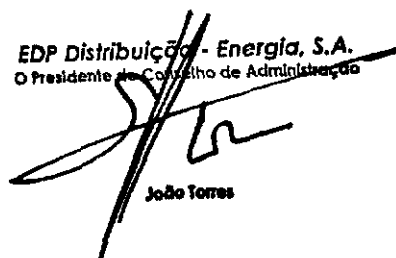
De referir que a implementação da proposta agora formulada será objecto de um acompanhamento, próximo, por parte da Empresa, sendo objectivo da EDP Distribuição promover campanhas de sensibilização em termos das vantagens associadas à realização de investimentos na compensação de energia reactiva. Os critérios na escolha da população a abranger, em primeiro lugar, pelas referidas campanhas serão os clientes que previsivelmente irão observar maiores agravamentos nas facturas em resultado da aplicação das novas regras de facturação de energia reactiva.

Complementarmente, considera-se que em próxima revisão regulamentar deverá ser ponderada a extensão da aplicação da facturação da energia reactiva aos clientes BTN com potências contratadas superiores a 20,7 kVA, embora tal aplicação deva ficar sempre condicionado à existência, nestes clientes, de contadores que permitam a recolha da informação necessária à referida facturação. Tal alteração dos regulamentos poderia permitir a aproximação dos regimes praticados no Continente e nas Regiões Autónomas.

Com os melhores cumprimentos,

*tb pessoal*

EDP Distribuição - Energia, S.A.  
O Presidente do Conselho de Administração



João Torres

Anexo: O mencionado

**FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO  
PROPOSTA DOS OPERADORES DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO**

**INTRODUÇÃO**

O número 3 do Artigo 276.º do RRC estipula que as novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de distribuição serão aprovadas pela ERSE, na sequência de proposta conjunta a apresentar pelos operadores das redes de distribuição.

Na elaboração deste documento foi tida em consideração o conjunto de desvantagens que advêm para o Sistema Eléctrico da existência de utilizações com elevadas  $\tan \phi$ , especificamente ao nível do crescimento das perdas nas redes de distribuição, da ocupação da capacidade, da regulação da tensão e também de benefícios ambientais e procurou-se enquadrar a proposta em termos da actual conjuntura económica que condiciona a obtenção de meios que permitam a realização de investimentos com algum significado.

São, também, referidas consequências para a rede de distribuição de uma eventual alteração significativa das tarifas actuais.

**Ocupação das redes**

As redes de distribuição de energia eléctrica são essencialmente dimensionadas para suportarem as correntes que as atravessam. É o valor eficaz da corrente que determina o aquecimento dos principais componentes da rede e que normalmente limita a sua capacidade. Na prática, exceptuando a baixa tensão, são menos frequentes os casos da limitação pela queda de tensão.

Se definirmos um factor "f" tal que multiplicando pela potência reactiva e somando aritmeticamente à potência activa obtemos a potência aparente, então esse factor f, pode ser utilizado para se obter a tarifa de uso da rede de distribuição para a potência reactiva a partir da tarifa de uso da rede de distribuição para a componente activa, na parte que traduz a remuneração da ocupação das redes.

O valor desse factor "f" é dado por:

$$\tan(\phi/2) \text{ já que } S = P + Q \times \tan(\phi/2)$$

O factor "f" será tanto maior quanto menor for o factor de potência, o que mostra que a tarifa de energia reactiva deveria ser progressiva.

Como se pretende que a tarifa para a parte reactiva seja um valor a aplicar à energia reactiva, é necessário converter adequadamente o termo de potência em energia.

**FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO  
PROPOSTA DOS OPERADORES DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO**

**Remuneração das perdas**

Como também se tem  $S^2 = P^2 + Q^2$ , conclui-se que, quanto ao efeito sobre as perdas, tanto a parte activa como a reactiva têm contributos semelhantes, isto é, somam-se. Como a inclusão de preços de energia activa nas tarifas de Uso da Rede de Distribuição, se destinou a transmitir aos consumidores o sinal económico do custo das perdas de energia na rede de distribuição então, para esta componente, o factor é igual a um.

Assim, a tarifa de Uso da Rede de Distribuição a aplicar à energia reactiva deve ser igual a um.

Assim, a tarifa de Uso da Rede de Distribuição a aplicar à energia reactiva deve ser igual a

$$\text{TarifaUso Re activa} = \text{TarifaUsoPotActiva} \times \frac{f \times 12}{\text{horas\_de\_ponta\_ano}} + \text{TarifaUsoEnergiaActiva}$$

onde  $\frac{12}{\text{horas\_de\_ponta\_ano}}$  é o factor de conversão do termo de potência em energia.

**Geração da energia reactiva**

A facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de distribuição deve acrescentar também o preço da geração dessa energia reactiva ou, explicitando melhor, o preço da energia reactiva fornecida deve ser igual à soma do preço da sua geração mais a tarifa de uso da rede de distribuição para a energia reactiva e aplicar-se só aos consumos fora das horas de vazão.

**Tarifa de energia reactiva**

Pode considerar-se que o preço da geração da energia reactiva é igual à tarifa na fronteira REN/ Distribuição e que a conversão para cada nível de tensão é feita utilizando a fórmula anterior, onde os preços são retirados dos valores das tarifas de acesso em horas de ponta, menos a respectiva componente da rede de transporte. Numa segunda hipótese, pode considerar-se o preço de geração pela EDP Distribuição em cada nível de tensão, a que se acrescentam os valores dados pela fórmula antes indicada, onde os preços são retirados dos valores das tarifas de uso da rede de distribuição em horas de ponta.

O preço da energia reactiva assim obtido traduz uma perspectiva de custos e pode não ser incentivador da compensação local pelo cliente. Como a energia reactiva pode ser gerada localmente, a tarifa a aplicar à energia reactiva deve privilegiar



**FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO  
PROPOSTA DOS OPERADORES DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO**

essa geração local, como forma de reduzir as perdas de Joule devidas à circulação da componente reactiva da corrente.

A aplicação de uma tarifa que seja significativamente menor do que a actual trará uma mudança relativamente ao que se tem praticado e poderá conduzir a profundas alterações no comportamento dos clientes. Estes poderão deixar que a correcção do factor de potência passe a ser feita pelo distribuidor. As redes existentes foram construídas na perspectiva de que os consumos seriam feitos com os factores de potência actuais e dotadas de compensações complementares (baterias de condensadores) de dimensão e localização estabelecidas de forma a otimizar o funcionamento da rede. Se este quadro se alterar, é necessário um período de transição adequado.

Noutra vertente de análise, as vantagens da compensação local relativamente à diminuição das perdas na rede dificilmente poderiam ser atingidas, a não ser que o distribuidor proliferasse a instalação de baterias de condensadores, o que seria difícil de realizar até pela dificuldade de haver espaços convenientes nas instalações existentes (propriedade do cliente).

Com os valores da tarifa de energia reactiva por escalões adequados a uma ideia de penalização, as instalações de compensação locais são pagas, em prazos, dependendo do caso, de alguns meses a dois anos.

Assinala-se ainda que a facturação de reactiva, caso a compensação não seja efectuada, acaba por induzir uma compensação dos maus utilizadores para os bons utilizadores, sem qualquer benefício para o operador da rede de distribuição, o que também se afigura adequado.

**PROPOSTA**

Tendo em consideração o anteriormente referido propõe-se o seguinte:

- a) Que se mantenha a facturação de energia reactiva (indutiva) nas horas fora de vazio para os clientes AT, MT e BTE.
- b) Introdução de novos escalões e preços:

$0,3 < \text{tang } \varphi \leq 0,4$	tarifa = 0,5 k (a implementar em 2012)
$0,4 < \text{tang } \varphi \leq 0,5$	tarifa = k (já em vigor)
$0,5 > \text{tang } \varphi$	tarifa = 2 k (a implementar em 2010)
- c) Que seja mantida, nos moldes actuais, a facturação das injeções de energia reactiva na rede nas horas de vazio.

**FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO  
PROPOSTA DOS OPERADORES DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO**

d) Período de integração:

- 1- Para a EDP Distribuição - Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja de 1 (um) dia, quando os equipamentos de contagem e o processo de recolha de dados o permitam. Nos restantes casos, deverá manter-se o período de cálculo igual ao período de facturação.
- 2- Para a EEM - Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja de 1 (um) dia, quando os equipamentos de contagem, o processo de recolha de dados e as ferramentas de cálculo do sistema comercial o permitam. Nos restantes casos, deverá manter-se o período de cálculo igual ao período de facturação.
- 3- Para a EDA - Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar deverá manter-se igual ao período de facturação, correspondendo ao diferencial de leituras registadas em contador.

O período de integração teoricamente ideal, para efeito de optimização da utilização das redes, para o apuramento das quantidades de energia reactiva indutiva fora de vazio, é o menor intervalo de tempo de integração que os contadores puderem suportar – actualmente 15 minutos.

No entanto, considerando-se que as baterias de condensadores instaladas nas subestações da rede de distribuição e dos clientes são constituídas por escalões, não é técnica e economicamente possível fazer variar de forma contínua a energia reactiva por elas produzida, de modo a acompanhar fielmente as necessidades, pelo que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar, deve ser mais alargado. O calendário de aplicação dos diversos escalões para a facturação da energia reactiva visa proporcionar, aos diversos agentes um adequado período de adaptação, que lhes permita adequar as suas redes e instalações às novas regras.

A alteração do período de integração – passagem do mês para o dia – ocorrerá apenas nas situações em que quer o equipamento de contagem, quer o sistema de recolha de dados o permita.

**FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO  
PROPOSTA DOS OPERADORES DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO**

**JUSTIFICAÇÃO DA PROPOSTA**

**Introdução de novos escalões**

A introdução de novos escalões tem em conta:

- o interesse em incentivar a compensação do factor de potência de forma descentralizada,
- que a evolução tecnológica do fabrico de baterias de condensadores as tornou mais baratas e mais fiáveis,
- a prática mais comum nos países europeus,
- as vantagens técnicas em termos de redução de perdas, capacidade do sistema, regulação da tensão e benefícios ambientais.

**Entrada em vigor**

Propõe-se que, no próximo período de regulação, o limiar de facturação de energia reactiva seja diminuído para  $\tan \phi = 0,3$ , e que durante os anos de 2010 e 2011 seja penalizada a facturação da energia reactiva (indutiva) em que  $\tan \phi > 0,5$ .

O novo limiar, correspondente a  $\tan \phi = 0,3$ , deverá ser implementado no próximo período de regulação (2012) de forma a permitir, aos diversos agentes que já terão realizado investimentos com o objectivo de manter a energia reactiva abaixo do valor  $\tan \phi = 0,4$ , a realização gradual dos investimentos necessários à compensação da energia reactiva, tendo em conta a actual conjuntura económica.

O calendário de aplicação do escalão  $\tan \phi > 0,5$  que corresponde a valores de reactiva que mais penalizam as redes de distribuição e mais perdas induzem com os correspondentes danos ambientais o período de carência deve ser reduzido pelo que se propõe que seja aplicado em 2010.

Impacto das alterações propostas numa amostra de clientes AT

	Actual				Proposto				Impacto		
	0,0120	K	0,3 - 0,4		0,4 - 0,5		> 0,5		Facturado Reactiva €	Variação €	% sobre a Facturação
			0,5	1	2						
83410692	805.685,37 €	8.724.550	0	806.285	0	0	0	4.837,71 €	4.837,71 €	0,6%	
83461094	644.754,97 €	7.573.500	0	704.810	0	0	0	4.228,86 €	4.228,86 €	0,7%	
105722358	510.895,15 €	6.381.217	0	536.265	0	0	0	3.217,59 €	3.217,59 €	0,6%	
67182796	525.958,07 €	5.808.960	0	333.128	0	0	0	1.998,77 €	1.998,77 €	0,4%	
83478423	449.312,12 €	4.489.290	0	271.753	0	0	0	1.630,52 €	1.630,52 €	0,4%	
83413976	1.203.843,21 €	12.317.243	960.038	1.231.724	960.038	0	0	18.910,80 €	7.390,35 €	0,6%	
83410692	874.158,94 €	9.623.611	256.046	962.361	256.046	0	0	8.846,72 €	5.774,17 €	0,7%	
67182796	527.390,45 €	5.514.968	430.261	551.497	430.261	0	0	8.472,11 €	3.308,98 €	0,6%	
83415654	456.397,48 €	4.825.000	479.990	579.990	479.990	0	0	8.654,88 €	2.895,00 €	0,6%	
83461152	276.335,97 €	2.868.193	183.488	286.819	183.488	0	0	3.922,77 €	1.720,92 €	0,6%	
83413976	1.018.257,47 €	14.007.933	1.479.967	1.400.793	1.400.793	79.174	0	27.114,45 €	9.354,84 €	0,9%	
83415654	496.153,05 €	5.211.370	1.112.972	521.137	521.137	591.835	0	23.584,51 €	10.228,84 €	2,1%	
83414979	417.643,47 €	3.364.500	3.871.000	336.450	336.450	3.534.550	0	90.885,30 €	44.433,30 €	10,6%	
83457113	121.127,84 €	1.546.250	197.040	154.625	154.625	42.415	0	3.801,21 €	1.436,73 €	1,2%	
83415379	124.856,43 €	1.506.995	192.287	150.700	150.700	41.588	0	3.710,69 €	1.403,25 €	1,1%	
	10.944.505,10 €		9.163.089	8.730.847	4.873.528	4.289.561		213.816,89 €	103.859,82 €	1,1%	

Impacto das alterações propostas numa amostra de clientes MT

	Actual					Proposto				Impacto		
	0,0 - 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5	0,5	0,3 - 0,4		> 0,5	Facturatio Reactiva €	Variação €	% sobre a Facturação
							1	2				
						0,0129						
						K						
65187842	200506	12.512,97 €	413.973	0	0,00 €	26.236	0	0	0	169,22 €	169,22 €	1,4%
65189581	200507	43.684,71 €	384.086	0	0,00 €	33.103	0	0	0	213,52 €	213,52 €	0,5%
65188166	200508	8.416,28 €	273.628	0	0,00 €	21.308	0	0	0	137,43 €	137,43 €	1,6%
65186045	200506	8.550,12 €	250.894	0	0,00 €	22.389	0	0	0	144,41 €	144,41 €	1,7%
65187813	200506	6.722,61 €	212.937	0	0,00 €	20.974	0	0	0	135,28 €	135,28 €	2,0%
65168635	200506	16.662,71 €	485.007	18.799	242,51 €	48.501	18.799	0	0	555,34 €	312,83 €	1,9%
65171022	200501	11.500,85 €	320.246	31.079	400,92 €	32.025	31.079	0	0	607,48 €	206,56 €	1,8%
65166057	200508	13.086,62 €	419.122	20.702	267,06 €	41.912	20.702	0	0	537,39 €	270,33 €	2,1%
65168054	200501	22.771,70 €	382.451	29.339	378,47 €	38.245	29.339	0	0	625,15 €	246,68 €	1,1%
65169081	200412	37.066,96 €	335.268	17.372	224,10 €	33.527	17.372	0	0	440,35 €	216,25 €	0,6%
65190368	200506	52.227,38 €	443.044	101.922	1.314,79 €	44.304	44.304	57.618	2.343,82 €	1.029,03 €	2,0%	
65184106	200509	47.478,69 €	372.761	122.245	1.576,96 €	37.276	37.276	84.969	2.913,49 €	1.336,53 €	2,8%	
65185782	200509	11.912,84 €	352.124	108.802	1.403,55 €	35.212	35.212	73.590	2.579,97 €	1.176,43 €	9,9%	
65169081	200505	28.091,68 €	213.787	54.407	701,85 €	21.379	21.379	33.028	1.265,81 €	563,96 €	2,0%	
65184879	200508	26.394,96 €	206.224	92.346	1.191,26 €	20.622	20.622	71.724	2.249,51 €	1.058,25 €	4,0%	
		419.837,33 €	587.013,00	587.013,00	7.701,47 €	477.013,00	276.085,00	320.928,00	14.918,17 €	7.216,71 €	1,8%	

**Impacto das alterações propostas numa amostra de clientes BTE**

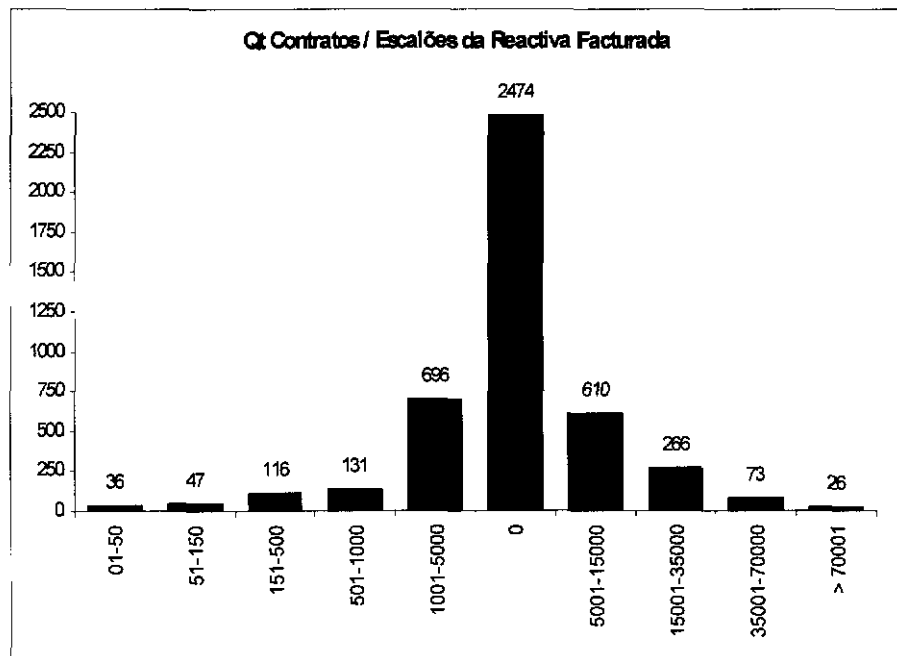
	Actual				Proposto				Impacto		
	0,0151				K				Facturado Reactiva €	Variação €	% sobre a Facturação
	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5	> 0,5		0,5	1	2				
104243312	200509	4.729,38 €	36.365	0	0,00 €	2.803	0	0	21,16 €	21,16 €	0,4%
104400441	200505	1.380,61 €	17.780	0	0,00 €	2.275	0	0	17,18 €	17,18 €	1,2%
104543273	200507	2.352,50 €	9.879	0	0,00 €	2.046	0	0	15,44 €	15,44 €	0,7%
104594462	200502	1.570,41 €	11.901	0	0,00 €	2.552	0	0	19,26 €	19,26 €	1,2%
104783022	200508	3.201,52 €	25.674	0	0,00 €	830	0	0	6,27 €	6,27 €	0,2%
104796835	200507	537,79 €	3.145	144	2,17 €	315	144	0	4,55 €	2,37 €	0,4%
104805699	200507	586,64 €	2.835	226	3,41 €	284	226	0	5,55 €	2,14 €	0,4%
104919454	200508	515,21 €	4.105	122	1,84 €	411	122	0	4,94 €	3,10 €	0,6%
104955458	200508	455,84 €	8.485	749	11,31 €	849	749	0	17,72 €	6,41 €	1,4%
104990084	200508	126,36 €	730	72	1,09 €	73	72	0	1,64 €	0,55 €	0,4%
104472244	200507	1.758,03 €	11.215	3927	59,30 €	1.122	1.122	2.806	110,13 €	50,83 €	2,9%
104578592	200509	2.556,72 €	16.450	4843	73,13 €	1.645	1.645	3.198	133,84 €	60,71 €	2,4%
104648798	200509	2.201,22 €	15.680	4070	61,46 €	1.568	1.568	2.502	111,08 €	49,62 €	2,3%
104916498	200509	1.562,57 €	11.830	3658	55,24 €	1.183	1.183	2.475	101,54 €	46,30 €	3,0%
104920629	200507	1.609,08 €	11.265	7922	119,62 €	1.127	1.127	6.796	230,74 €	111,12 €	6,9%
		77.955,26 €	25.733		388,57 €	19.079	7.957	17.776	801,03 €	412,46 €	1,2%

### Comparação do cálculo da energia reactiva através de agregados mensais e de agregados diários num conjunto de clientes MT

Apresenta-se um estudo sobre a comparação entre o cálculo da energia reactiva indutiva facturada a clientes MT (medidos em MT) através dos agregados mensais e através dos agregados diários, para o mesmo período.

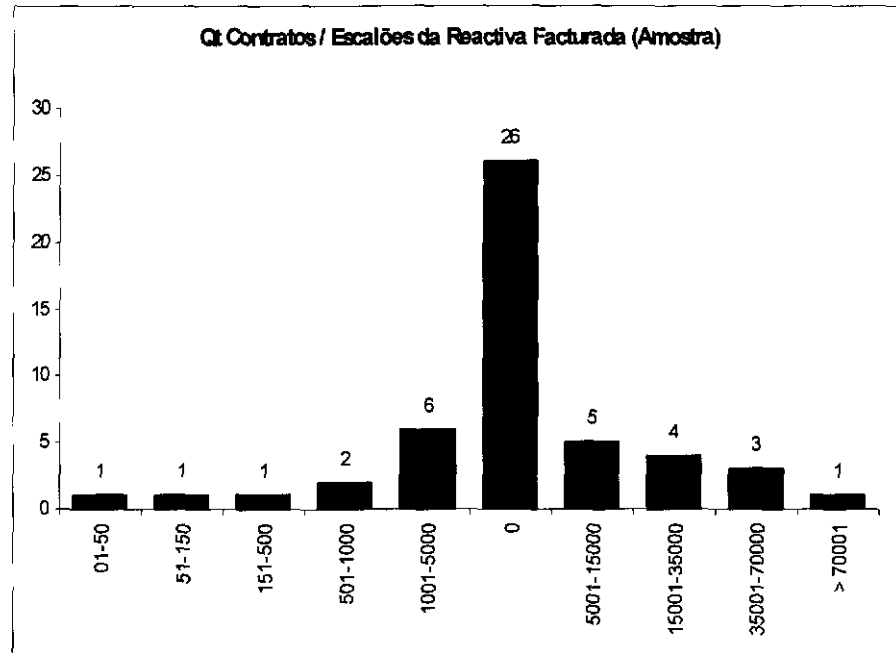
#### Condições do estudo:

Seleccionadas **4 475** instalações MT com medição do lado MT e que estão fora do período dos 8 meses a contar da ligação, concedidos regulamentarmente, e em que não há facturação de energia reactiva. Estas 4 475 instalações distribuem-se por escalões da reactiva facturada, conforme gráfico anexo, onde se pode verificar que mais de **55 %** das instalações não facturam energia reactiva indutiva pelo método de cálculo a partir dos agregados mensais.



Deste universo, foram seleccionadas **50** instalações, aleatoriamente, de que resultou uma distribuição pelos escalões considerados semelhante à do universo, pelo que se pode dizer que a amostra é significativa. Apenas se teve o cuidado de garantir que existia pelo menos uma instalação seleccionada para cada escalão. Para as instalações da amostra foi calculada a energia reactiva indutiva pelas agregações diárias, após o que foi efectuada a comparação com os dados constantes da respectiva factura do período, na qual aquela energia é calculada a partir dos agregados mensais.

**Comparação do cálculo da energia reactiva através de agregados mensais e de agregados diários num conjunto de clientes MT**



**Conclusões:**

Como se pode verificar pelos resultados do quadro seguinte, para cerca de **64 %** dos casos é indiferente calcular ao dia ou ao mês. Para os restantes **36 %**, em que o cálculo da reactiva pelo método diário é superior ao calculado pelo método mensal, verifica-se que os mais penalizados, cerca de **89 %**, são os que actualmente pagam menos reactiva (até 5 000 000 kvarh), com particular destaque para os que não pagam reactiva actualmente e passam a pagar (**67 %**).

Também se verifica que nos casos em que se paga reactiva actualmente, embora sem grande significado, pode haver aumentos da ordem dos 50 %.

Resultado	Quant	%
Dia>Mês	6	12,0%
Indiferente	32	64,0%
Mês=0; Dia>0	12	24,0%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,0%</b>

Para as 50 instalações da amostra, comparando a reactiva total facturada pelo método mensal e diário, verifica-se que há um aumento da ordem dos **3,3 %**.



EDA – Electricidade dos Açores, S.A.



Exmo. Senhor  
Prof. Doutor Vítor Santos  
Presidente do Conselho de Administração  
ERSE - Entidade Reguladora Serviços Energéticos  
Edifício Restelo - Rua Dom Cristóvão da Gama, 1  
1400 – 113 Lisboa

240023 2009-02-26

Assunto: Proposta relativa às novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva a aplicar na facturação do uso das redes de distribuição

Exmo. Senhor, *Prof. Doutor Vítor Santos*

Na sequência do disposto no Artigo 276.º do Regulamento de Relações Comerciais e do constante da vossa carta Ref. E-Tecnicos/2008/545/JA/hp de 24 de Setembro, vimos por este meio remeter proposta conjunta dos operadores das redes de distribuição – Empresa de Electricidade da Madeira, Electricidade dos Açores e EDP Distribuição – relativa às novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva a aplicar na facturação do uso das redes de distribuição.

No sentido de complementar a informação constante da proposta que agora se apresenta, anexam-se, igualmente, quadros de onde constam os impactos das alterações agora propostas na amostra de clientes de Média Tensão da EDA com os vários regimes de consumo de energia reactiva. Verifica-se que são os clientes que já têm consumos significativos de energia reactiva que serão penalizados, o que os incentivará a efectuar a adequada compensação com os consequentes benefícios quer em termos globais, quer em termos de um maior controlo sobre a factura relativa à energia reactiva.

De referir que a implementação da proposta agora formulada será objecto de um acompanhamento, próximo, por parte da Empresa, sendo objectivo da EDA promover acções ou visitas onde os Clientes serão sensibilizados em termos das vantagens associadas à realização de investimentos na compensação de energia reactiva. Os critérios na escolha da população a abranger, em primeiro lugar, pelas referidas campanhas serão os clientes que previsivelmente irão observar maiores agravamentos nas facturas em resultado da aplicação das novas regras de facturação de energia reactiva.

Com os melhores cumprimentos, *estimação e aquisição*

**O Presidente do Conselho de Administração**

*Roberto de Sousa Rocha Amaral*  
Roberto de Sousa Rocha Amaral

# FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

## INTRODUÇÃO

O número 3 do Artigo 276.º do RRC estipula que as novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de distribuição serão aprovadas pela ERSE, na sequência de proposta conjunta a apresentar pelos operadores das redes de distribuição.

Na elaboração deste documento foi tida em consideração o conjunto de desvantagens que advêm para o Sistema Eléctrico da existência de utilizações com elevadas  $\tan \phi$ , especificamente ao nível do crescimento das perdas nas redes de distribuição, da ocupação da capacidade, da regulação da tensão e também de benefícios ambientais e procurou-se enquadrar a proposta em termos da actual conjuntura económica que condiciona a obtenção de meios que permitam a realização de investimentos com algum significado.

São, também, referidas consequências para a rede de distribuição de uma eventual alteração significativa das tarifas actuais.

### Ocupação das redes

As redes de distribuição de energia eléctrica são essencialmente dimensionadas para suportarem as correntes que as atravessam. É o valor eficaz da corrente que determina o aquecimento dos principais componentes da rede e que normalmente limita a sua capacidade. Na prática, exceptuando a baixa tensão, são menos frequentes os casos da limitação pela queda de tensão.

Se definirmos um factor "f" tal que multiplicando pela potência reactiva e somando aritmeticamente à potência activa obtemos a potência aparente, então esse factor f, pode ser utilizado para se obter a tarifa de uso da rede de distribuição para a potência reactiva a partir da tarifa de uso da rede de distribuição para a componente activa, na parte que traduz a remuneração da ocupação das redes.

O valor desse factor "f" é dado por:

$$\tan(\phi/2) \text{ já que } S = P + Q \times \tan(\phi/2)$$

O factor "f" será tanto maior quanto menor for o factor de potência, o que mostra que a tarifa de energia reactiva deveria ser progressiva.

Como se pretende que a tarifa para a parte reactiva seja um valor a aplicar à energia reactiva, é necessário converter adequadamente o termo de potência em energia.

# FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

## Remuneração das perdas

Como também se tem  $S^2 = P^2 + Q^2$ , conclui-se que, quanto ao efeito sobre as perdas, tanto a parte activa como a reactiva têm contributos semelhantes, isto é, somam-se. Como a inclusão de preços de energia activa nas tarifas de Uso da Rede de Distribuição, se destinou a transmitir aos consumidores o sinal económico do custo das perdas de energia na rede de distribuição então, para esta componente, o factor é igual a um.

Assim, a tarifa de Uso da Rede de Distribuição a aplicar à energia reactiva deve ser igual a um.

Assim, a tarifa de Uso da Rede de Distribuição a aplicar à energia reactiva deve ser igual a

$$TarifaUsoReactiva = TarifaUsoPotActiva \times \frac{f \times 12}{horas\_de\_ponta\_ano} + TarifaUsoEnergiaActiva$$

onde  $\frac{12}{horas\_de\_ponta\_ano}$  é o factor de conversão do termo de potência em energia.

## Geração da energia reactiva

A facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de distribuição deve acrescentar também o preço da geração dessa energia reactiva ou, explicitando melhor, o preço da energia reactiva fornecida deve ser igual à soma do preço da sua geração mais a tarifa de uso da rede de distribuição para a energia reactiva e aplicar-se só aos consumos fora das horas de vazio.

## Tarifa de energia reactiva

Pode considerar-se que o preço da geração da energia reactiva é igual à tarifa na fronteira REN/ Distribuição e que a conversão para cada nível de tensão é feita utilizando a fórmula anterior, onde os preços são retirados dos valores das tarifas de acesso em horas de ponta, menos a respectiva componente da rede de transporte. Numa segunda hipótese, pode considerar-se o preço de geração pela EDP Distribuição em cada nível de tensão, a que se acrescentam os valores dados pela fórmula antes indicada, onde os preços são retirados dos valores das tarifas de uso da rede de distribuição em horas de ponta.

O preço da energia reactiva assim obtido traduz uma perspectiva de custos e pode não ser incentivador da compensação local pelo cliente. Como a energia reactiva pode ser gerada localmente, a tarifa a aplicar à energia reactiva deve privilegiar

## FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

essa geração local, como forma de reduzir as perdas de Joule devidas à circulação da componente reactiva da corrente.

A aplicação de uma tarifa que seja significativamente menor do que a actual trará uma mudança relativamente ao que se tem praticado e poderá conduzir a profundas alterações no comportamento dos clientes. Estes poderão deixar que a correcção do factor de potência passe a ser feita pelo distribuidor. As redes existentes foram construídas na perspectiva de que os consumos seriam feitos com os factores de potência actuais e dotadas de compensações complementares (baterias de condensadores) de dimensão e localização estabelecidas de forma a otimizar o funcionamento da rede. Se este quadro se alterar, é necessário um período de transição adequado.

Noutra vertente de análise, as vantagens da compensação local relativamente à diminuição das perdas na rede dificilmente poderiam ser atingidas, a não ser que o distribuidor proliferasse a instalação de baterias de condensadores, o que seria difícil de realizar até pela dificuldade de haver espaços convenientes nas instalações existentes (propriedade do cliente).

Com os valores da tarifa de energia reactiva por escalões adequados a uma ideia de penalização, as instalações de compensação locais são pagas, em prazos, dependendo do caso, de alguns meses a dois anos.

Assinala-se ainda que a facturação de reactiva, caso a compensação não seja efectuada, acaba por induzir uma compensação dos maus utilizadores para os bons utilizadores, sem qualquer benefício para o operador da rede de distribuição, o que também se afigura adequado.

### PROPOSTA

Tendo em consideração o anteriormente referido propõe-se o seguinte:

- a) Que se mantenha a facturação de energia reactiva (indutiva) nas horas fora de vazio para os clientes AT, MT e BTE.
- b) Introdução de novos escalões e preços:

$0,3 < \text{tang } \varphi \leq 0,4$	tarifa = 0,5 k (a implementar em 2012)
$0,4 < \text{tang } \varphi \leq 0,5$	tarifa = k (já em vigor)
$0,5 > \text{tang } \varphi$	tarifa = 2 k (a implementar em 2010)
- c) Que seja mantida, nos moldes actuais, a facturação das injeções de energia reactiva na rede nas horas de vazio.

## FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

d) Período de integração:

- 1- Para a EDP - Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja de 1 (um) dia, quando os equipamentos de contagem e o processo de recolha de dados o permitam. Nos restantes casos, deverá manter-se o período de cálculo igual ao período de facturação.
- 2- Para a EEM - Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja de 1 (um) dia, quando os equipamentos de contagem, o processo de recolha de dados e as ferramentas de cálculo do sistema comercial o permitam. Nos restantes casos, deverá manter-se o período de cálculo igual ao período de facturação.
- 3- Para a EDA – Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar deverá manter-se igual ao período de facturação, correspondendo ao diferencial de leituras registadas em contador.

O período de integração teoricamente ideal, para efeito de optimização da utilização das redes, para o apuramento das quantidades de energia reactiva indutiva fora de vazio, é o menor intervalo de tempo de integração que os contadores puderem suportar – actualmente 15 minutos.

No entanto, considerando-se que as baterias de condensadores instaladas nas subestações da rede de distribuição e dos clientes são constituídas por escalões, não é técnica e economicamente possível fazer variar de forma contínua a energia reactiva por elas produzida, de modo a acompanhar fielmente as necessidades, pelo que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar, deve ser mais alargado. O calendário de aplicação dos diversos escalões para a facturação da energia reactiva visa proporcionar, aos diversos agentes um adequado período de adaptação, que lhes permita adequar as suas redes e instalações às novas regras.

A alteração do período de integração – passagem do mês para o dia – ocorrerá apenas nas situações em que quer o equipamento de contagem, quer o sistema de recolha de dados o permita.

# FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

## JUSTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

### Introdução de novos escalões

A introdução de novos escalões tem em conta:

- o interesse em incentivar a compensação do factor de potência de forma descentralizada,
- que a evolução tecnológica do fabrico de baterias de condensadores as tornou mais baratas e mais fiáveis,
- a prática mais comum nos países europeus,
- as vantagens técnicas em termos de redução de perdas, capacidade do sistema, regulação da tensão e benefícios ambientais.

### Entrada em vigor

Propõe-se que, no próximo período de regulação, o limiar de facturação de energia reactiva seja diminuído para  $\tan \phi = 0,3$ , e que durante os anos de 2010 e 2011 seja penalizada a facturação da energia reactiva (indutiva) em que  $\tan \phi > 0,5$ .

O novo limiar, correspondente a  $\tan \phi = 0,3$ , deverá ser implementado no próximo período de regulação (2012) de forma a permitir, aos diversos agentes que já terão realizado investimentos com o objectivo de manter a energia reactiva abaixo do valor  $\tan \phi = 0,4$ , a realização gradual dos investimentos necessários à compensação da energia reactiva, tendo em conta a actual conjuntura económica.

O calendário de aplicação do escalão  $\tan \phi > 0,5$  que corresponde a valores de reactiva que mais penalizam as redes de distribuição e mais perdas induzem com os correspondentes danos ambientais o período de carência deve ser reduzido pelo que se propõe que seja aplicado em 2010.



Contrato:MT	Activa FV	Reactiva Cóns: FV	tang phi	Actual	€/kVarh 0,018
				€	Propósito €
Ciente 1	9.565	38.738	4,050	628,42	1239,62
Ciente 2	102.922	415.952	4,041	6746,10	13306,94
Ciente 3	6.200	19.668	3,172	309,38	607,61
Ciente 4	216.585	566.840	2,616	8640,11	16890,36
Ciente 5	30.616	79.420	2,594	1209,12	2363,14
Ciente 6	46.904	106.799	2,277	1584,67	3084,92
Ciente 7	17.029	33.369	1,960	478,03	925,41
Ciente 8	129.779	241.217	1,859	3407,50	6581,39
Ciente 9	15.574	28.759	1,847	405,53	783,03
Ciente 10	13.096	23.234	1,774	323,92	624,27
Ciente 11	22.185	39.063	1,761	543,40	1046,87
Ciente 12	27.055	47.169	1,743	654,25	1259,79
Ciente 13	46.431	80.277	1,729	1110,68	2137,79
Ciente 14	60.439	102.782	1,701	1414,92	2721,04
Ciente 15	109.310	177.471	1,624	2407,45	4618,13
Ciente 16	138.783	224.841	1,620	3047,90	5845,99
Ciente 17	36.626	59.075	1,613	799,64	1533,36
Ciente 18	25.732	39.789	1,546	530,93	1015,55
Ciente 19	61.019	93.867	1,538	1250,27	2390,70
Ciente 20	130.155	189.462	1,456	2473,20	4712,12
Ciente 21	785.934	1.143.405	1,455	14922,57	28430,45
Ciente 22	59.275	85.000	1,434	1103,22	2099,75
Ciente 23	87.453	121.732	1,392	1561,51	2965,61
Ciente 24	22.307	30.935	1,387	396,22	752,29
Ciente 25	27.949	38.361	1,373	489,27	928,22
Ciente 26	42.733	56.882	1,331	716,20	1355,48
Ciente 27	67.533	86.372	1,279	1068,46	2015,36
Ciente 28	154.551	197.390	1,277	2440,25	4602,31
Ciente 29	9.483	12.038	1,269	148,41	279,74
Ciente 30	16.079	20.390	1,268	251,25	473,56
Ciente 31	36.503	46.237	1,267	569,44	1073,18
Ciente 32	49.649	62.641	1,262	770,07	1450,76
Ciente 33	22.107	27.361	1,238	333,33	626,86
Ciente 34	37.318	45.502	1,219	550,35	1033,52
Ciente 35	61.313	74.603	1,217	901,40	1692,44
Ciente 36	38.865	47.153	1,213	568,93	1067,90
Ciente 37	40.678	48.768	1,199	584,94	1096,66
Ciente 38	6.273	7.464	1,190	89,19	167,08
Ciente 39	46.343	55.051	1,188	657,25	1231,08
Ciente 40	11.429	13.543	1,185	161,49	302,40
Ciente 41	38.339	45.111	1,177	535,96	1002,90
Ciente 42	519.637	607.652	1,169	7196,35	13457,35
Ciente 43	17.766	20.379	1,147	238,91	445,83
Ciente 44	174.550	198.289	1,136	2312,44	4310,69
Ciente 45	188.934	212.160	1,135	2472,96	4609,43
Ciente 46	113.229	127.744	1,128	1484,14	2764,47
Ciente 47	31.522	35.490	1,126	411,86	766,98
Ciente 48	12.310	13.848	1,125	160,63	299,11
Ciente 49	333.455	371.950	1,115	4294,22	7988,23
Ciente 50	13.814	15.287	1,107	175,71	326,55
Ciente 51	30.943	34.178	1,105	392,41	729,13
Ciente 52	127.833	139.962	1,095	1598,92	2987,74
Ciente 53	74.579	81.238	1,089	925,32	1716,39
Ciente 54	73.319	79.736	1,088	907,35	1682,73
Ciente 55	11.596	12.577	1,085	142,89	264,92
Ciente 56	36.123	39.015	1,080	442,18	819,35
Ciente 57	121.055	130.087	1,075	1469,97	2722,04
Ciente 58	26.346	28.213	1,071	318,14	588,86
Ciente 59	80.765	85.699	1,061	961,07	1776,77
Ciente 60	45.923	48.583	1,058	543,85	1005,04
Ciente 61	136.073	143.579	1,055	1604,70	2964,46
Ciente 62	44.272	46.287	1,046	514,41	949,13
Ciente 63	118.888	124.103	1,044	1377,86	2541,72
Ciente 64	272.178	283.680	1,042	3146,56	5803,20
Ciente 65	18.382	18.848	1,025	206,91	380,74
Ciente 66	27.505	28.201	1,025	309,58	569,66
Ciente 67	35.033	35.891	1,024	393,80	724,54
Ciente 68	71.919	73.329	1,020	802,11	1474,76
Ciente 69	42.441	43.014	1,014	468,68	860,96
Ciente 70	25.153	25.484	1,013	277,61	509,95
Ciente 71	423.194	427.080	1,009	4640,44	8519,14
Ciente 72	3.561	3.585	1,007	38,89	71,37
Ciente 73	19.877	19.996	1,006	216,81	397,85
Ciente 74	38.289	38.485	1,005	417,05	765,18
Ciente 75	48.158	48.343	1,004	523,45	960,22
Ciente 76	60.470	60.617	1,002	655,72	1202,60
Ciente 77	129.760	128.811	0,993	1384,33	2535,08
Ciente 78	36.687	36.393	0,992	390,93	715,82
Ciente 79	87.848	86.962	0,990	932,81	1707,49
Ciente 80	20.667	20.375	0,986	217,97	398,73
Ciente 81	112.704	110.422	0,980	1176,13	2149,39
Ciente 82	46.381	44.777	0,965	472,04	860,60
Ciente 83	50.538	48.747	0,965	513,57	936,18
Ciente 84	24.359	23.228	0,954	242,72	441,59

Cliente 85	20.081	19.137	0,953	199,88	363,62
Cliente 86	36.075	34.358	0,952	358,70	652,47
Cliente 87	45.134	42.809	0,948	445,60	809,95
Cliente 88	32.874	31.163	0,948	324,24	589,31
Cliente 89	49.868	47.106	0,945	488,86	887,95
Cliente 90	43.758	41.183	0,941	426,24	773,71
Cliente 91	253.956	238.389	0,939	2462,52	4467,92
Cliente 92	47.365	44.343	0,936	457,15	829,04
Cliente 93	41.580	38.915	0,936	401,09	727,34
Cliente 94	50.579	47.094	0,931	483,52	876,00
Cliente 95	3.855	3.579	0,928	36,67	66,39
Cliente 96	325.119	300.373	0,924	3065,86	5546,50
Cliente 97	7.848	7.237	0,922	73,76	133,39
Cliente 98	95.223	87.788	0,922	894,58	1617,76
Cliente 99	2.866	2.639	0,921	26,87	48,57
Cliente 100	59.324	54.466	0,918	553,26	999,73
Cliente 101	21.468	19.677	0,917	199,62	360,59
Cliente 102	117.326	107.130	0,913	1083,59	1956,00
Cliente 103	206.690	188.543	0,912	1905,61	3439,17
Cliente 104	44.961	40.997	0,912	414,23	747,52
Cliente 105	40.223	36.670	0,912	370,46	688,51
Cliente 106	387.561	352.529	0,910	3555,08	6412,56
Cliente 107	86.007	77.992	0,907	784,61	1414,40
Cliente 108	13.219	11.946	0,904	119,85	215,91
Cliente 109	103.386	93.320	0,903	935,38	1684,67
Cliente 110	47.503	42.599	0,897	424,76	764,02
Cliente 111	74.694	66.663	0,892	662,14	1189,83
Cliente 112	271.177	241.678	0,891	2397,73	4307,34
Cliente 113	61.056	54.404	0,891	539,67	989,44
Cliente 114	233.396	207.252	0,888	2050,08	3680,06
Cliente 115	202.933	179.496	0,885	1769,81	3174,34
Cliente 116	60.694	53.608	0,883	527,95	946,65
Cliente 117	634.479	559.302	0,882	5499,19	9856,31
Cliente 118	81.889	71.550	0,874	698,30	1249,20
Cliente 119	114.411	99.297	0,868	983,59	1721,23
Cliente 120	62.956	54.619	0,868	529,86	946,40
Cliente 121	11.734	10.100	0,861	97,32	173,51
Cliente 122	224.839	193.510	0,861	1864,34	3323,97
Cliente 123	443.317	381.326	0,860	3671,99	6546,00
Cliente 124	3.152	2.706	0,859	26,01	46,35
Cliente 125	65.340	55.811	0,854	534,15	950,69
Cliente 126	36.381	31.051	0,853	296,97	528,46
Cliente 127	117.237	100.008	0,853	956,04	1701,05
Cliente 128	50.964	43.380	0,851	413,90	736,06
Cliente 129	27.485	23.302	0,848	221,54	393,62
Cliente 130	899.764	759.651	0,844	7195,42	12771,26
Cliente 131	28.530	24.042	0,843	227,34	403,33
Cliente 132	31.452	26.370	0,838	248,21	439,80
Cliente 133	950.144	792.706	0,834	7427,67	13145,08
Cliente 134	11.531	9.579	0,831	89,40	158,04
Cliente 135	36.743	30.461	0,829	283,75	501,36
Cliente 136	172.223	142.607	0,828	1326,92	2343,84
Cliente 137	15.006	12.421	0,828	115,53	204,06
Cliente 138	263.126	217.401	0,826	2018,71	3563,79
Cliente 139	122.964	101.518	0,826	941,98	1662,63
Cliente 140	59.040	48.731	0,825	452,07	797,87
Cliente 141	6.310	5.202	0,824	48,20	85,05
Cliente 142	263.982	216.907	0,822	2003,66	3532,14
Cliente 143	387.380	317.779	0,820	2930,89	5164,49
Cliente 144	172.130	140.950	0,819	1297,76	2285,69
Cliente 145	76.678	61.869	0,807	561,56	985,10
Cliente 146	67.634	54.544	0,806	494,83	867,91
Cliente 147	17.287	13.819	0,799	124,28	217,43
Cliente 148	29.147	23.183	0,795	207,44	362,41
Cliente 149	59.249	47.009	0,793	419,57	732,49
Cliente 150	47.332	37.513	0,793	334,44	583,69
Cliente 151	75.640	59.644	0,789	528,98	921,82
Cliente 152	65.065	51.301	0,788	454,95	792,78
Cliente 153	175.145	138.041	0,788	1223,69	2132,13
Cliente 154	321.225	252.898	0,787	2239,34	3900,48
Cliente 155	65.018	51.124	0,786	452,10	787,17
Cliente 156	6.384	4.991	0,784	44,02	76,58
Cliente 157	1.357.437	1.062.596	0,783	9353,18	16262,98
Cliente 158	111.558	87.291	0,782	788,02	1335,24
Cliente 159	456.205	356.880	0,782	3139,16	5457,16
Cliente 160	9.977	7.790	0,781	68,39	118,81
Cliente 161	104.368	81.264	0,779	711,30	1234,74
Cliente 162	53.419	41.462	0,776	361,70	627,24
Cliente 163	13.116	10.177	0,776	88,75	153,89
Cliente 164	43.164	33.462	0,775	291,54	505,38
Cliente 165	179.941	139.464	0,775	1214,78	2105,66
Cliente 166	39.630	30.705	0,775	267,35	463,37
Cliente 167	15.924	12.313	0,773	106,98	185,30
Cliente 168	155.461	120.165	0,773	1043,65	1807,47
Cliente 169	80.616	62.271	0,772	540,44	935,78
Cliente 170	511.833	395.289	0,772	3430,00	5938,71
Cliente 171	35.380	27.197	0,769	234,81	405,94
Cliente 172	26.259	20.149	0,767	173,62	299,97

Cliente 173	20.250	15.523	0,767	133,61	230,78
Cliente 174	58.198	44.523	0,765	382,39	660,02
Cliente 175	62.692	47.952	0,765	411,75	710,66
Cliente 176	270.237	206.448	0,764	1770,36	3054,29
Cliente 177	9.654	7.372	0,764	63,19	109,00
Cliente 178	54.261	41.372	0,762	354,02	610,36
Cliente 179	360.162	274.159	0,761	2341,70	4035,10
Cliente 180	34.431	26.192	0,761	223,55	385,13
Cliente 181	10.155	7.715	0,760	65,75	113,23
Cliente 182	18.541	14.054	0,758	119,48	205,58
Cliente 183	307.840	233.040	0,757	1978,27	3402,43
Cliente 184	118.245	89.252	0,755	755,17	1297,50
Cliente 185	3.477	2.616	0,752	22,05	37,85
Cliente 186	25.470	19.072	0,749	159,91	273,98
Cliente 187	43.006	32.198	0,749	269,92	462,43
Cliente 188	115.897	86.691	0,748	725,98	1243,34
Cliente 189	165.635	123.689	0,747	1033,83	1769,52
Cliente 190	22.611	16.871	0,746	140,88	241,06
Cliente 191	165.325	123.017	0,744	1023,97	1750,35
Cliente 192	250.592	185.540	0,740	1535,46	2619,85
Cliente 193	220.621	162.755	0,738	1341,12	2285,12
Cliente 194	125.739	92.736	0,738	763,93	1301,52
Cliente 195	40.715	30.006	0,737	246,96	420,63
Cliente 196	209.690	154.130	0,735	1264,57	2151,70
Cliente 197	32.171	23.600	0,734	193,17	328,43
Cliente 198	24.736	18.123	0,733	148,11	251,70
Cliente 199	80.534	58.936	0,732	481,00	817,05
Cliente 200	68.475	49.999	0,730	406,96	690,67
Cliente 201	151.715	110.671	0,729	899,73	1526,37
Cliente 202	35.013	25.267	0,722	202,71	342,40
Cliente 203	50.360	36.242	0,720	289,76	488,88
Cliente 204	34.081	24.417	0,716	194,12	326,90
Cliente 205	588.478	420.165	0,714	3325,93	5592,60
Cliente 206	210.781	150.436	0,714	1190,22	2001,04
Cliente 207	143.442	102.374	0,714	809,95	1361,70
Cliente 208	29.374	20.942	0,713	165,46	278,05
Cliente 209	70.092	49.966	0,713	394,73	663,29
Cliente 210	163.339	116.277	0,712	916,95	1539,88
Cliente 211	28.943	20.593	0,712	162,28	272,47
Cliente 212	45.009	31.829	0,707	248,66	416,70
Cliente 213	47.808	33.754	0,706	263,35	440,65
Cliente 214	56.221	39.539	0,703	306,91	512,62
Cliente 215	130.438	91.700	0,703	711,45	1188,10
Cliente 216	140.932	99.012	0,703	767,51	1261,33
Cliente 217	151.580	106.217	0,701	820,53	1368,22
Cliente 218	177.497	122.808	0,692	932,57	1545,64
Cliente 219	27.478	18.922	0,689	142,75	236,05
Cliente 220	179.719	123.611	0,688	931,02	1538,55
Cliente 221	38.910	26.746	0,687	201,28	332,51
Cliente 222	80.994	55.668	0,687	418,87	691,95
Cliente 223	35.407	24.213	0,684	180,90	298,07
Cliente 224	15.064	10.271	0,682	76,42	125,72
Cliente 225	49.288	33.356	0,677	245,53	402,35
Cliente 226	227.929	153.820	0,675	1127,67	1845,07
Cliente 227	33.406	22.466	0,673	163,86	267,60
Cliente 228	161.799	108.764	0,672	792,80	1294,36
Cliente 229	167.745	111.948	0,667	807,30	1312,66
Cliente 230	156.570	104.316	0,666	750,38	1218,94
Cliente 231	299.936	199.454	0,665	1430,63	2321,38
Cliente 232	46.265	30.741	0,664	220,23	357,18
Cliente 233	211.186	139.999	0,663	999,44	1618,75
Cliente 234	401.221	265.682	0,662	1893,48	3064,77
Cliente 235	124.527	82.404	0,662	586,68	949,21
Cliente 236	157.448	103.916	0,660	736,86	1190,32
Cliente 237	33.873	22.282	0,658	157,19	253,41
Cliente 238	2.314	1.522	0,658	10,74	17,31
Cliente 239	38.539	25.314	0,657	178,17	286,97
Cliente 240	61.915	40.546	0,655	284,04	456,63
Cliente 241	70.512	45.876	0,651	318,08	509,24
Cliente 242	11.289	7.340	0,650	50,84	81,36
Cliente 243	4.478	2.902	0,648	19,99	31,93
Cliente 244	122.270	78.874	0,645	539,39	858,69
Cliente 245	473.020	304.421	0,644	2073,83	3296,23
Cliente 246	150.156	96.617	0,643	657,98	1045,68
Cliente 247	24.109	15.488	0,642	105,20	167,00
Cliente 248	275.380	178.771	0,642	1199,14	1902,60
Cliente 249	165.276	106.015	0,641	718,28	1139,07
Cliente 250	5.732	3.673	0,641	24,84	39,37
Cliente 251	12.171	7.771	0,638	52,25	82,59
Cliente 252	11.367	7.253	0,638	48,71	76,96
Cliente 253	44.980	28.624	0,636	191,38	301,79
Cliente 254	165.010	104.563	0,634	694,06	1091,11
Cliente 255	133.948	84.837	0,633	562,64	884,17
Cliente 256	124.704	78.803	0,632	520,59	816,70
Cliente 257	108.006	67.805	0,628	442,85	691,28
Cliente 258	114.451	71.805	0,627	468,44	730,87
Cliente 259	88.263	55.342	0,627	360,66	562,45
Cliente 260	75.813	47.534	0,627	309,76	483,05

Ciente 261	93.818	58.801	0,627	382,93	596,98
Ciente 262	15.766	9.881	0,627	64,34	100,31
Ciente 263	62.473	39.149	0,627	254,88	397,30
Ciente 264	49.343	30.817	0,625	199,44	310,06
Ciente 265	162.852	101.688	0,624	657,85	1022,57
Ciente 266	126.405	78.922	0,624	510,48	793,43
Ciente 267	456.874	283.453	0,620	1812,66	2802,95
Ciente 268	89.412	55.403	0,620	353,49	546,03
Ciente 269	95.720	59.133	0,618	375,21	578,12
Ciente 270	120.972	74.357	0,615	467,43	717,11
Ciente 271	141.364	86.861	0,614	545,68	836,90
Ciente 272	117.390	72.101	0,614	452,61	693,92
Ciente 273	7.673	4.699	0,612	29,34	44,86
Ciente 274	126.603	77.527	0,612	483,94	740,00
Ciente 275	7.939	4.859	0,612	30,30	46,31
Ciente 276	97.479	59.621	0,612	371,33	567,20
Ciente 277	150.784	92.092	0,611	572,01	872,61
Ciente 278	759.366	463.270	0,610	2871,42	4375,99
Ciente 279	165.428	100.872	0,610	624,61	951,46
Ciente 280	395.959	241.383	0,610	1493,99	2275,25
Ciente 281	30.156	18.266	0,606	111,66	169,05
Ciente 282	93.062	56.170	0,604	341,01	514,52
Ciente 283	218.029	131.473	0,603	796,71	1200,96
Ciente 284	108.698	65.526	0,603	396,84	598,03
Ciente 285	33.315	20.065	0,602	121,30	182,64
Ciente 286	3.393	2.041	0,602	12,31	18,51
Ciente 287	200.152	120.314	0,601	724,58	1088,84
Ciente 288	60.911	36.526	0,600	218,91	328,18
Ciente 289	53.184	31.835	0,599	190,11	284,48
Ciente 290	32.625	19.522	0,598	116,50	174,27
Ciente 291	83.734	50.097	0,598	298,86	447,00
Ciente 292	204.027	121.424	0,595	716,64	1066,03
Ciente 293	285.934	170.077	0,595	1002,66	1490,64
Ciente 294	186.815	111.068	0,595	654,16	972,05
Ciente 295	105.180	62.155	0,591	361,49	533,66
Ciente 296	46.941	27.686	0,590	160,37	236,25
Ciente 297	42.944	25.310	0,589	146,38	215,47
Ciente 298	51.351	30.130	0,587	172,61	252,79
Ciente 299	109.763	64.336	0,586	367,75	537,94
Ciente 300	61.528	36.003	0,585	205,05	299,35
Ciente 301	69.099	40.375	0,584	229,24	334,10
Ciente 302	102.806	60.013	0,584	340,03	495,01
Ciente 303	143.890	83.991	0,584	475,83	692,66
Ciente 304	147.931	86.269	0,583	487,74	709,20
Ciente 305	98.224	57.020	0,581	319,15	461,49
Ciente 306	51.862	30.062	0,580	167,71	242,07
Ciente 307	381.132	220.518	0,579	1225,17	1764,31
Ciente 308	45.535	26.344	0,579	146,34	210,72
Ciente 309	740.100	427.897	0,578	2373,43	3414,67
Ciente 310	402.727	232.811	0,578	1290,96	1857,02
Ciente 311	1.434.264	828.598	0,578	4588,06	6594,45
Ciente 312	306.663	177.092	0,577	979,68	1407,37
Ciente 313	57.291	33.030	0,577	182,04	260,97
Ciente 314	85.587	49.252	0,575	270,31	386,56
Ciente 315	66.225	37.885	0,572	205,11	291,02
Ciente 316	18.659	10.663	0,571	57,59	81,59
Ciente 317	137.828	78.649	0,571	423,32	598,55
Ciente 318	317.658	180.748	0,569	966,33	1360,87
Ciente 319	98.024	55.708	0,568	296,97	417,50
Ciente 320	365.893	207.088	0,566	1093,15	1627,70
Ciente 321	28.039	15.855	0,565	83,51	116,55
Ciente 322	34.719	19.629	0,565	103,35	144,20
Ciente 323	109.509	61.531	0,562	319,09	441,07
Ciente 324	299.752	168.337	0,562	871,85	1204,15
Ciente 325	158.875	89.109	0,561	460,06	634,15
Ciente 326	180.870	101.013	0,558	515,97	706,37
Ciente 327	101.630	56.685	0,558	288,59	394,25
Ciente 328	40.368	22.471	0,557	113,84	155,03
Ciente 329	201.822	111.875	0,554	560,63	757,98
Ciente 330	137.550	76.151	0,554	380,36	513,13
Ciente 331	15.893	8.772	0,552	43,47	58,33
Ciente 332	404.068	221.987	0,549	1086,48	1445,63
Ciente 333	10.789	5.926	0,549	28,99	38,55
Ciente 334	50.778	27.820	0,548	135,16	178,92
Ciente 335	26.946	14.742	0,547	71,34	94,19
Ciente 336	35.365	19.245	0,544	91,78	119,91
Ciente 337	82.839	44.967	0,543	212,97	276,82
Ciente 338	4.789	2.598	0,542	12,28	15,95
Ciente 339	140.574	75.997	0,541	355,81	458,59
Ciente 340	71.812	38.808	0,540	181,50	233,73
Ciente 341	13.602	7.336	0,539	34,11	43,74
Ciente 342	2.988	1.610	0,539	7,47	9,55
Ciente 343	1.586.320	854.347	0,539	3956,74	5058,11
Ciente 344	192.370	103.557	0,538	478,96	611,66
Ciente 345	3.965	2.127	0,536	9,74	12,34
Ciente 346	136.874	72.970	0,533	327,97	409,56
Ciente 347	75.429	40.186	0,533	180,26	224,75
Ciente 348	4.701	2.500	0,532	11,15	13,84

Ciente 349	7.374	3.889	0,527	16,91	20,55
Ciente 350	139.648	73.486	0,526	317,28	383,20
Ciente 351	79.594	41.857	0,526	180,35	217,43
Ciente 352	25.985	13.661	0,526	58,81	70,84
Ciente 353	125.820	65.989	0,524	281,90	337,32
Ciente 354	146.854	76.748	0,523	324,12	383,89
Ciente 355	60.317	31.482	0,522	132,39	156,22
Ciente 356	120.180	62.216	0,518	254,59	292,86
Ciente 357	51.847	26.831	0,518	109,66	125,99
Ciente 358	271.211	139.541	0,515	559,02	629,86
Ciente 359	116.945	60.027	0,513	238,48	266,46
Ciente 360	92.429	47.400	0,513	187,71	209,05
Ciente 361	90.292	46.283	0,513	182,99	203,46
Ciente 362	96.781	49.587	0,512	195,74	217,28
Ciente 363	169.978	87.070	0,512	343,42	380,88
Ciente 364	17.017	8.668	0,509	33,50	36,37
Ciente 365	131.619	66.834	0,508	255,36	273,80
Ciente 366	48.530	24.638	0,508	94,07	100,78
Ciente 367	95.856	48.811	0,507	184,83	197,13
Ciente 368	216.298	109.262	0,505	409,37	429,40
Ciente 369	40.413	20.317	0,503	74,73	76,72
Ciente 370	11.990	6.024	0,502	22,10	22,63
Ciente 371	21.122	10.593	0,502	38,80	39,17
Ciente 372	5.097	2.544	0,499	9,09	9,09
Ciente 373	84.045	41.910	0,499	149,26	149,26
Ciente 374	61.793	30.766	0,498	108,88	108,88
Ciente 375	248.182	123.373	0,497	433,80	433,80
Ciente 376	165.619	82.279	0,497	288,57	288,57
Ciente 377	354.615	174.812	0,493	593,39	593,39
Ciente 378	140.643	68.683	0,488	223,66	223,66
Ciente 379	106.736	51.716	0,485	162,39	162,39
Ciente 380	9.354	4.518	0,483	13,98	13,98
Ciente 381	88.300	42.640	0,483	131,76	131,76
Ciente 382	3.222	1.551	0,481	4,72	4,72
Ciente 383	286.541	135.907	0,474	383,23	383,23
Ciente 384	96.852	45.899	0,474	128,85	128,85
Ciente 385	28.740	13.458	0,468	35,32	35,32
Ciente 386	1.459.605	683.099	0,468	1786,63	1786,63
Ciente 387	5.581	2.604	0,467	6,69	6,69
Ciente 388	165.141	77.038	0,466	197,67	197,67
Ciente 389	31.377	14.605	0,465	36,98	36,98
Ciente 390	281.194	130.510	0,464	324,58	324,58
Ciente 391	369.975	170.609	0,461	407,14	407,14
Ciente 392	304.176	140.023	0,460	330,35	330,35
Ciente 393	13.748	6.326	0,460	14,88	14,88
Ciente 394	1.272.443	584.023	0,459	1350,82	1350,82
Ciente 395	330.265	150.710	0,456	334,87	334,87
Ciente 396	10.373	4.713	0,454	10,15	10,15
Ciente 397	149.367	67.685	0,453	142,89	142,89
Ciente 398	122.718	55.532	0,453	116,01	116,01
Ciente 399	750.983	338.972	0,451	694,42	694,42
Ciente 400	43.982	19.819	0,451	40,07	40,07
Ciente 401	98.921	44.050	0,445	80,67	80,67
Ciente 402	199.452	88.750	0,445	161,45	161,45
Ciente 403	55.920	24.833	0,444	44,37	44,37
Ciente 404	224.223	99.460	0,444	175,87	175,87
Ciente 405	592.022	262.466	0,443	461,83	461,83
Ciente 406	276.184	122.174	0,442	210,61	210,61
Ciente 407	15.162	6.676	0,440	11,00	11,00
Ciente 408	9.033	3.976	0,440	6,53	6,53
Ciente 409	137.818	60.574	0,440	98,04	98,04
Ciente 410	155.546	68.277	0,439	109,05	109,05
Ciente 411	93.614	40.966	0,438	63,37	63,37
Ciente 412	98.998	43.281	0,437	66,27	66,27
Ciente 413	367.028	160.230	0,437	241,54	241,54
Ciente 414	6.610	2.881	0,436	4,27	4,27
Ciente 415	573.623	249.649	0,435	363,60	363,60
Ciente 416	3.098.914	1.347.948	0,435	1950,88	1950,88
Ciente 417	43.360	18.850	0,435	27,11	27,11
Ciente 418	262.439	113.941	0,434	161,38	161,38
Ciente 419	9.097	3.938	0,433	5,39	5,39
Ciente 420	286.056	123.721	0,433	167,37	167,37
Ciente 421	20.044	8.648	0,431	11,35	11,35
Ciente 422	94.146	40.600	0,431	52,95	52,95
Ciente 423	69.066	29.533	0,428	34,32	34,32
Ciente 424	32.897	14.047	0,427	15,99	15,99
Ciente 425	1.143.612	488.118	0,427	552,12	552,12
Ciente 426	169.105	72.148	0,427	81,11	81,11
Ciente 427	243.675	103.487	0,425	108,31	108,31
Ciente 428	5.444	2.294	0,421	2,10	2,10
Ciente 429	3.081	1.297	0,421	1,16	1,16
Ciente 430	21.827	9.175	0,420	8,00	8,00
Ciente 431	1.499.999	629.442	0,420	529,96	529,96
Ciente 432	263.349	110.315	0,419	89,56	89,56
Ciente 433	25.525	10.671	0,418	8,30	8,30
Ciente 434	46.687	19.437	0,416	13,72	13,72
Ciente 435	401.747	167.248	0,416	117,89	117,89
Ciente 436	68.946	28.620	0,415	18,75	18,75

Cliente 437	41.545	17.237	0,415	11,14	11,14
Cliente 438	48.891	20.261	0,414	12,68	12,68
Cliente 439	283.083	116.989	0,413	67,60	67,60
Cliente 440	173.189	71.561	0,413	41,14	41,14
Cliente 441	3.288	1.348	0,410	0,59	0,59
Cliente 442	24.827	10.075	0,406	2,60	2,60
Cliente 443	31.183	12.643	0,405	3,06	3,06
Cliente 444	37.665	15.201	0,404	2,43	2,43
Cliente 445	420.952	168.537	0,400	2,81	2,81
Cliente 446	1.008.185	402.993	0,400	0,00	0,00
Cliente 447	680.816	271.645	0,399	0,00	0,00
Cliente 448	219.975	87.571	0,398	0,00	0,00
Cliente 449	110.485	43.319	0,392	0,00	0,00
Cliente 450	157.237	61.600	0,392	0,00	0,00
Cliente 451	86.861	33.935	0,391	0,00	0,00
Cliente 452	11.480	4.478	0,390	0,00	0,00
Cliente 453	284.029	110.679	0,390	0,00	0,00
Cliente 454	58.938	22.921	0,389	0,00	0,00
Cliente 455	96.528	37.412	0,388	0,00	0,00
Cliente 456	576.707	222.814	0,386	0,00	0,00
Cliente 457	545.772	209.909	0,385	0,00	0,00
Cliente 458	124.912	47.979	0,384	0,00	0,00
Cliente 459	246.337	94.510	0,384	0,00	0,00
Cliente 460	465.374	176.830	0,380	0,00	0,00
Cliente 461	3.856.577	1.461.196	0,379	0,00	0,00
Cliente 462	71.637	27.118	0,379	0,00	0,00
Cliente 463	148.002	55.866	0,377	0,00	0,00
Cliente 464	12.572	4.736	0,377	0,00	0,00
Cliente 465	232.212	86.934	0,374	0,00	0,00
Cliente 466	48.882	18.279	0,374	0,00	0,00
Cliente 467	132.426	48.970	0,370	0,00	0,00
Cliente 468	231.921	85.606	0,369	0,00	0,00
Cliente 469	120.435	44.417	0,369	0,00	0,00
Cliente 470	4.414	1.626	0,368	0,00	0,00
Cliente 471	330.047	120.895	0,366	0,00	0,00
Cliente 472	461.684	169.045	0,366	0,00	0,00
Cliente 473	1.132.739	413.151	0,365	0,00	0,00
Cliente 474	4.912	1.785	0,363	0,00	0,00
Cliente 475	3.802.241	1.381.455	0,363	0,00	0,00
Cliente 476	155.717	55.771	0,358	0,00	0,00
Cliente 477	210.895	75.328	0,357	0,00	0,00
Cliente 478	104.708	37.399	0,357	0,00	0,00
Cliente 479	2.396.283	854.567	0,357	0,00	0,00
Cliente 480	3.990.412	1.416.990	0,355	0,00	0,00
Cliente 481	1.156.614	410.618	0,355	0,00	0,00
Cliente 482	3.152.174	1.117.430	0,354	0,00	0,00
Cliente 483	700.743	246.391	0,352	0,00	0,00
Cliente 484	211.835	74.249	0,351	0,00	0,00
Cliente 485	115.516	40.233	0,348	0,00	0,00
Cliente 486	123.789	43.100	0,348	0,00	0,00
Cliente 487	79.769	27.713	0,347	0,00	0,00
Cliente 488	583.235	202.320	0,347	0,00	0,00
Cliente 489	92.504	32.059	0,347	0,00	0,00
Cliente 490	280.221	97.005	0,346	0,00	0,00
Cliente 491	4.833.209	1.672.494	0,346	0,00	0,00
Cliente 492	116.897	40.367	0,345	0,00	0,00
Cliente 493	44.976	15.460	0,344	0,00	0,00
Cliente 494	4.136	1.416	0,342	0,00	0,00
Cliente 495	21.314	7.282	0,342	0,00	0,00
Cliente 496	1.463.665	499.493	0,341	0,00	0,00
Cliente 497	68.756	23.461	0,341	0,00	0,00
Cliente 498	1.325.369	444.321	0,335	0,00	0,00
Cliente 499	6.161	2.047	0,332	0,00	0,00
Cliente 500	32.072	10.647	0,332	0,00	0,00
Cliente 501	877.711	290.718	0,331	0,00	0,00
Cliente 502	19.800	6.540	0,330	0,00	0,00
Cliente 503	8.177.339	2.695.948	0,330	0,00	0,00
Cliente 504	71.941	23.707	0,330	0,00	0,00
Cliente 505	882.992	289.562	0,328	0,00	0,00
Cliente 506	204.301	66.968	0,328	0,00	0,00
Cliente 507	1.284.988	419.443	0,326	0,00	0,00
Cliente 508	35.787	11.680	0,326	0,00	0,00
Cliente 509	21.841	7.108	0,325	0,00	0,00
Cliente 510	194.328	63.123	0,325	0,00	0,00
Cliente 511	4.607	1.486	0,323	0,00	0,00
Cliente 512	1.103.074	355.359	0,322	0,00	0,00
Cliente 513	220.814	71.077	0,322	0,00	0,00
Cliente 514	223.314	71.818	0,322	0,00	0,00
Cliente 515	112.342	36.113	0,321	0,00	0,00
Cliente 516	1.150.476	364.237	0,317	0,00	0,00
Cliente 517	7.022.318	2.216.575	0,316	0,00	0,00
Cliente 518	551.088	173.584	0,315	0,00	0,00
Cliente 519	141.078	44.258	0,314	0,00	0,00
Cliente 520	287.249	89.905	0,313	0,00	0,00
Cliente 521	166.249	52.016	0,313	0,00	0,00
Cliente 522	24.069	7.487	0,311	0,00	0,00
Cliente 523	6.461	2.007	0,311	0,00	0,00
Cliente 524	2.263.766	700.354	0,309	0,00	0,00

Ciente 525	3.462.009	1.048.048	0,303	0,00	0,00
Ciente 526	120.362	36.395	0,302	0,00	0,00
Ciente 527	11.601	3.448	0,297	0,00	0,00
Ciente 528	18.350.327	5.399.903	0,294	0,00	0,00
Ciente 529	4.110.991	1.209.139	0,294	0,00	0,00
Ciente 530	357.929	104.972	0,293	0,00	0,00
Ciente 531	99.583	28.952	0,291	0,00	0,00
Ciente 532	140.890	40.759	0,289	0,00	0,00
Ciente 533	6.330	1.830	0,289	0,00	0,00
Ciente 534	24.449	7.043	0,288	0,00	0,00
Ciente 535	51.617	14.854	0,288	0,00	0,00
Ciente 536	317.622	90.701	0,286	0,00	0,00
Ciente 537	146.687	41.861	0,285	0,00	0,00
Ciente 538	253.956	72.422	0,285	0,00	0,00
Ciente 539	293.853	82.801	0,282	0,00	0,00
Ciente 540	137.777	38.719	0,281	0,00	0,00
Ciente 541	2.864	803	0,280	0,00	0,00
Ciente 542	408.937	114.486	0,280	0,00	0,00
Ciente 543	317.035	88.633	0,280	0,00	0,00
Ciente 544	168.129	46.920	0,279	0,00	0,00
Ciente 545	9.327	2.589	0,278	0,00	0,00
Ciente 546	61.493	17.066	0,278	0,00	0,00
Ciente 547	213.874	58.890	0,275	0,00	0,00
Ciente 548	235.851	64.577	0,274	0,00	0,00
Ciente 549	1.235.506	337.710	0,273	0,00	0,00
Ciente 550	209.618	55.986	0,267	0,00	0,00
Ciente 551	507.431	134.961	0,266	0,00	0,00
Ciente 552	1.902.392	503.364	0,265	0,00	0,00
Ciente 553	285.631	74.723	0,262	0,00	0,00
Ciente 554	156.884	41.023	0,261	0,00	0,00
Ciente 555	232.285	60.584	0,261	0,00	0,00
Ciente 556	15.033	3.920	0,261	0,00	0,00
Ciente 557	1.711	446	0,261	0,00	0,00
Ciente 558	200.863	52.345	0,261	0,00	0,00
Ciente 559	88.903	23.107	0,260	0,00	0,00
Ciente 560	202.779	52.605	0,259	0,00	0,00
Ciente 561	42.451	10.850	0,256	0,00	0,00
Ciente 562	14.156	3.604	0,255	0,00	0,00
Ciente 563	49.377	12.356	0,250	0,00	0,00
Ciente 564	160.950	40.177	0,250	0,00	0,00
Ciente 565	212.865	53.096	0,249	0,00	0,00
Ciente 566	51.975	12.943	0,249	0,00	0,00
Ciente 567	121.131	30.131	0,249	0,00	0,00
Ciente 568	638.068	158.614	0,249	0,00	0,00
Ciente 569	43.309	10.708	0,247	0,00	0,00
Ciente 570	486.944	120.020	0,246	0,00	0,00
Ciente 571	146.338	35.953	0,246	0,00	0,00
Ciente 572	1.050.598	256.796	0,244	0,00	0,00
Ciente 573	108.891	26.571	0,244	0,00	0,00
Ciente 574	335.667	81.655	0,243	0,00	0,00
Ciente 575	1.112.099	270.335	0,243	0,00	0,00
Ciente 576	1.032.521	250.051	0,242	0,00	0,00
Ciente 577	3.791	918	0,242	0,00	0,00
Ciente 578	386.772	92.611	0,239	0,00	0,00
Ciente 579	79.147	18.889	0,239	0,00	0,00
Ciente 580	98.963	23.532	0,238	0,00	0,00
Ciente 581	86.466	15.715	0,236	0,00	0,00
Ciente 582	358.972	84.653	0,236	0,00	0,00
Ciente 583	161.518	37.434	0,232	0,00	0,00
Ciente 584	256.521	59.231	0,231	0,00	0,00
Ciente 585	2.039.399	460.002	0,226	0,00	0,00
Ciente 586	1.427.132	320.539	0,225	0,00	0,00
Ciente 587	25.359	5.681	0,224	0,00	0,00
Ciente 588	150.686	33.756	0,224	0,00	0,00
Ciente 589	371.508	82.826	0,223	0,00	0,00
Ciente 590	135.903	30.235	0,222	0,00	0,00
Ciente 591	122.922	28.967	0,219	0,00	0,00
Ciente 592	214.142	46.420	0,217	0,00	0,00
Ciente 593	92.219	19.822	0,215	0,00	0,00
Ciente 594	77.433	16.415	0,212	0,00	0,00
Ciente 595	58.062	12.042	0,207	0,00	0,00
Ciente 596	343.377	71.158	0,207	0,00	0,00
Ciente 597	787.520	162.909	0,207	0,00	0,00
Ciente 598	23.642	4.866	0,206	0,00	0,00
Ciente 599	66.481	13.604	0,205	0,00	0,00
Ciente 600	104.078	20.838	0,200	0,00	0,00
Ciente 601	48.673	9.699	0,199	0,00	0,00
Ciente 602	1.624.328	312.750	0,193	0,00	0,00
Ciente 603	46.484	8.732	0,188	0,00	0,00
Ciente 604	109.089	20.212	0,185	0,00	0,00
Ciente 605	92.513	16.903	0,183	0,00	0,00
Ciente 606	262.229	47.258	0,180	0,00	0,00
Ciente 607	225.357	40.260	0,179	0,00	0,00
Ciente 608	533.628	94.298	0,177	0,00	0,00
Ciente 609	9.321	1.639	0,176	0,00	0,00
Ciente 610	606.987	105.501	0,174	0,00	0,00
Ciente 611	414.318	71.691	0,173	0,00	0,00
Ciente 612	2.360.208	407.105	0,172	0,00	0,00

Ciente 613	93.332	16.008	0,172	0,00	0,00
Ciente 614	1.649.180	282.526	0,171	0,00	0,00
Ciente 615	3.773	637	0,169	0,00	0,00
Ciente 616	432.901	72.848	0,168	0,00	0,00
Ciente 617	169.096	27.412	0,162	0,00	0,00
Ciente 618	100.914	16.017	0,159	0,00	0,00
Ciente 619	12.234	1.932	0,158	0,00	0,00
Ciente 620	227.310	35.560	0,156	0,00	0,00
Ciente 621	69.981	10.910	0,156	0,00	0,00
Ciente 622	61.962	9.640	0,156	0,00	0,00
Ciente 623	32.664	4.982	0,153	0,00	0,00
Ciente 624	333.837	49.596	0,149	0,00	0,00
Ciente 625	120.218	17.785	0,148	0,00	0,00
Ciente 626	1.108.567	162.885	0,147	0,00	0,00
Ciente 627	7.827	1.149	0,147	0,00	0,00
Ciente 628	588.928	85.034	0,144	0,00	0,00
Ciente 629	26.791	3.854	0,144	0,00	0,00
Ciente 630	137.933	19.828	0,144	0,00	0,00
Ciente 631	1.629	231	0,142	0,00	0,00
Ciente 632	161.892	22.384	0,138	0,00	0,00
Ciente 633	236.343	32.037	0,136	0,00	0,00
Ciente 634	21.274	2.874	0,135	0,00	0,00
Ciente 635	22.581	2.952	0,131	0,00	0,00
Ciente 636	50.875	6.356	0,125	0,00	0,00
Ciente 637	458.222	56.575	0,123	0,00	0,00
Ciente 638	730.127	90.083	0,123	0,00	0,00
Ciente 639	117.021	14.299	0,122	0,00	0,00
Ciente 640	3.383	394	0,116	0,00	0,00
Ciente 641	174.750	20.305	0,116	0,00	0,00
Ciente 642	12.725	1.406	0,110	0,00	0,00
Ciente 643	30.198	3.305	0,109	0,00	0,00
Ciente 644	2.871	314	0,109	0,00	0,00
Ciente 645	2.261	243	0,107	0,00	0,00
Ciente 646	584.703	62.513	0,107	0,00	0,00
Ciente 647	10.129	1.065	0,105	0,00	0,00
Ciente 648	332.531	34.682	0,104	0,00	0,00
Ciente 649	67.429	6.980	0,104	0,00	0,00
Ciente 650	773.038	79.882	0,103	0,00	0,00
Ciente 651	2.428	245	0,101	0,00	0,00
Ciente 652	326.955	32.714	0,100	0,00	0,00
Ciente 653	155.164	15.518	0,100	0,00	0,00
Ciente 654	60.329	6.033	0,100	0,00	0,00
Ciente 655	66.081	6.606	0,100	0,00	0,00
Ciente 656	48.172	4.817	0,100	0,00	0,00
Ciente 657	44.142	4.414	0,100	0,00	0,00
Ciente 658	1.325	132	0,100	0,00	0,00
Ciente 659	2.244	223	0,099	0,00	0,00
Ciente 660	374.684	23.946	0,064	0,00	0,00
Ciente 661	19.055	1.022	0,054	0,00	0,00
Ciente 662	13.987	341	0,024	0,00	0,00
Ciente 663	274.301	6.628	0,024	0,00	0,00
Ciente 664	342.615	925	0,003	0,00	0,00
Ciente 665	1.984.592	1.386	0,001	0,00	0,00
Ciente 666	281.038	0	0,000	0,00	0,00
				<b>332382,29</b>	<b>567336,64</b>



Contrato MT	Activa FV	Reactiva Cons. FV	tang phi	€/kVArh 0,018	
				Actual €	Proposto €
Ciente 1	9.565	38.738	4,050	628,42	1248,22
Ciente 2	102.922	415.952	4,041	6746,10	13399,57
Ciente 3	6.200	19.668	3,172	309,38	613,19
Ciente 4	216.585	566.640	2,616	8540,11	17085,29
Ciente 5	30.616	79.420	2,594	1209,12	2390,70
Ciente 6	46.904	106.799	2,277	1584,67	3127,13
Ciente 7	17.029	33.369	1,960	478,03	940,74
Ciente 8	129.779	241.217	1,859	3407,50	6698,19
Ciente 9	15.574	28.759	1,847	405,53	797,04
Ciente 10	13.096	23.234	1,774	323,92	636,06
Ciente 11	22.185	39.063	1,761	543,40	1066,84
Ciente 12	27.055	47.169	1,743	654,25	1284,14
Ciente 13	46.431	80.277	1,729	1110,68	2179,58
Ciente 14	60.439	102.782	1,701	1414,92	2775,44
Ciente 15	109.310	177.471	1,624	2407,45	4716,51
Ciente 16	138.783	224.841	1,620	3047,90	5970,90
Ciente 17	36.626	59.075	1,613	799,64	1566,32
Ciente 18	25.732	39.789	1,546	530,93	1038,70
Ciente 19	61.019	93.867	1,538	1250,27	2445,62
Ciente 20	130.155	189.462	1,456	2473,20	4829,26
Ciente 21	785.934	1.143.405	1,455	14922,57	29137,79
Ciente 22	59.275	85.000	1,434	1103,22	2153,09
Ciente 23	87.453	121.732	1,392	1561,51	3044,32
Ciente 24	22.307	30.935	1,387	396,22	772,36
Ciente 25	27.949	38.361	1,373	489,27	953,38
Ciente 26	42.733	56.882	1,331	716,20	1393,94
Ciente 27	67.533	86.372	1,279	1068,46	2076,14
Ciente 28	154.551	197.390	1,277	2440,25	4741,41
Ciente 29	9.483	12.038	1,269	148,41	288,28
Ciente 30	16.079	20.390	1,268	251,25	488,03
Ciente 31	36.503	46.237	1,267	569,44	1106,04
Ciente 32	49.649	62.641	1,262	770,07	1495,45
Ciente 33	22.107	27.361	1,238	333,33	646,76
Ciente 34	37.318	45.502	1,219	550,35	1067,11
Ciente 35	61.313	74.603	1,217	901,40	1747,62
Ciente 36	38.865	47.153	1,213	568,93	1102,87
Ciente 37	40.678	48.768	1,199	584,94	1133,27
Ciente 38	6.273	7.464	1,190	89,19	172,73
Ciente 39	46.343	55.051	1,188	657,25	1272,79
Ciente 40	11.429	13.543	1,185	161,49	312,68
Ciente 41	38.339	45.111	1,177	535,96	1037,41
Ciente 42	519.637	607.652	1,169	7196,35	13925,03
Ciente 43	17.766	20.379	1,147	238,91	461,82
Ciente 44	174.550	198.289	1,136	2312,44	4467,79
Ciente 45	186.934	212.160	1,135	2472,96	4777,67
Ciente 46	113.229	127.744	1,128	1484,14	2866,38
Ciente 47	31.522	35.490	1,126	411,86	795,35
Ciente 48	12.310	13.848	1,125	160,63	310,19
Ciente 49	333.455	371.950	1,115	4294,22	8288,34
Ciente 50	13.814	15.287	1,107	175,71	338,98
Ciente 51	30.943	34.178	1,105	392,41	756,98
Ciente 52	127.833	139.962	1,095	1598,92	3082,79
Ciente 53	74.579	81.238	1,089	925,32	1783,51
Ciente 54	73.319	79.736	1,088	907,35	1748,72
Ciente 55	11.596	12.577	1,085	142,89	275,35
Ciente 56	36.123	39.015	1,080	442,18	851,86
Ciente 57	121.055	130.087	1,075	1469,97	2830,99
Ciente 58	26.346	28.213	1,071	318,14	612,57
Ciente 59	80.765	85.699	1,061	961,07	1849,46
Ciente 60	45.923	48.583	1,058	543,85	1046,37
Ciente 61	136.073	143.579	1,055	1604,70	3086,93
Ciente 62	44.272	46.287	1,046	514,41	988,97
Ciente 63	118.888	124.103	1,044	1377,86	2648,72
Ciente 64	272.178	283.680	1,042	3146,56	6048,16
Ciente 65	18.382	18.848	1,025	206,91	397,28
Ciente 66	27.505	28.201	1,025	309,58	594,41
Ciente 67	35.033	35.891	1,024	393,80	756,07
Ciente 68	71.919	73.329	1,020	802,11	1539,48
Ciente 69	42.441	43.014	1,014	468,68	899,16
Ciente 70	25.153	25.484	1,013	277,61	532,58
Ciente 71	423.194	427.080	1,009	4640,44	8900,01
Ciente 72	3.561	3.585	1,007	38,89	74,58
Ciente 73	19.877	19.996	1,006	216,81	415,74
Ciente 74	38.289	38.485	1,005	417,05	799,64
Ciente 75	48.156	48.343	1,004	523,45	1003,56
Ciente 76	60.470	60.617	1,002	655,72	1257,02
Ciente 77	129.760	128.811	0,993	1384,33	2651,87
Ciente 78	36.687	36.393	0,992	390,93	748,84
Ciente 79	87.848	86.962	0,990	932,81	1786,56
Ciente 80	20.667	20.376	0,986	217,97	417,33
Ciente 81	112.704	110.422	0,980	1176,13	2250,82
Ciente 82	46.381	44.777	0,965	472,04	902,34
Ciente 83	50.538	48.747	0,965	513,57	981,66
Ciente 84	24.359	23.228	0,954	242,72	463,52

Cliente 85	20.081	19.137	0,953	199,88	381,69
Cliente 86	36.075	34.358	0,952	358,70	684,94
Cliente 87	45.134	42.809	0,948	445,60	850,57
Cliente 88	32.874	31.163	0,948	324,24	618,90
Cliente 89	49.868	47.106	0,945	488,86	932,84
Cliente 90	43.758	41.183	0,941	426,24	813,09
Cliente 91	253.956	238.389	0,939	2462,52	4696,48
Cliente 92	47.365	44.343	0,936	457,15	871,66
Cliente 93	41.580	38.915	0,936	401,09	764,77
Cliente 94	50.579	47.094	0,931	483,52	921,53
Cliente 95	3.855	3.579	0,928	36,67	69,86
Cliente 96	325.119	300.373	0,924	3065,86	5839,11
Cliente 97	7.848	7.237	0,922	73,76	140,46
Cliente 98	95.223	87.788	0,922	894,58	1703,46
Cliente 99	2.866	2.639	0,921	26,87	51,15
Cliente 100	59.324	54.466	0,918	553,26	1053,12
Cliente 101	21.468	19.677	0,917	199,62	379,91
Cliente 102	117.326	107.130	0,913	1083,59	2061,59
Cliente 103	206.690	188.543	0,912	1905,61	3625,19
Cliente 104	44.961	40.997	0,912	414,23	787,99
Cliente 105	40.223	36.670	0,912	370,45	704,71
Cliente 106	387.561	352.529	0,910	3555,08	6761,36
Cliente 107	86.007	77.992	0,907	784,61	1491,80
Cliente 108	13.219	11.946	0,904	119,85	227,81
Cliente 109	103.386	93.320	0,903	935,38	1777,71
Cliente 110	47.503	42.599	0,897	424,76	806,77
Cliente 111	74.694	66.663	0,892	662,14	1257,05
Cliente 112	271.177	241.678	0,891	2397,73	4551,40
Cliente 113	61.056	54.404	0,891	539,67	1024,39
Cliente 114	233.396	207.252	0,888	2050,08	3890,11
Cliente 115	202.933	179.496	0,885	1769,81	3356,98
Cliente 116	60.694	53.608	0,883	527,95	1001,27
Cliente 117	634.479	559.302	0,882	5499,19	10427,34
Cliente 118	81.889	71.550	0,874	698,30	1322,90
Cliente 119	114.411	99.297	0,868	963,59	1824,20
Cliente 120	62.956	54.619	0,868	529,86	1003,06
Cliente 121	11.734	10.100	0,861	97,32	184,07
Cliente 122	224.839	193.510	0,861	1864,34	3526,32
Cliente 123	443.317	381.326	0,860	3671,99	6944,99
Cliente 124	3.152	2.706	0,859	26,01	49,19
Cliente 125	65.340	55.811	0,854	534,15	1009,49
Cliente 126	36.381	31.051	0,853	296,97	561,21
Cliente 127	117.237	100.008	0,853	956,04	1806,56
Cliente 128	50.964	43.380	0,851	413,90	781,93
Cliente 129	27.485	23.302	0,848	221,54	418,35
Cliente 130	899.764	759.651	0,844	7195,42	13581,05
Cliente 131	28.530	24.042	0,843	227,34	429,00
Cliente 132	31.452	26.370	0,838	248,21	468,10
Cliente 133	950.144	792.706	0,834	7427,67	14000,21
Cliente 134	11.531	9.579	0,831	89,40	168,42
Cliente 135	36.743	30.461	0,829	283,75	534,43
Cliente 136	172.223	142.607	0,828	1326,92	2498,84
Cliente 137	15.006	12.421	0,828	115,53	217,56
Cliente 138	263.126	217.401	0,826	2018,71	3800,61
Cliente 139	122.964	101.518	0,826	941,98	1773,30
Cliente 140	59.040	48.731	0,825	452,07	851,00
Cliente 141	6.310	5.202	0,824	48,20	90,73
Cliente 142	263.982	216.907	0,822	2003,66	3769,73
Cliente 143	387.380	317.779	0,820	2930,89	5513,13
Cliente 144	172.130	140.950	0,819	1297,76	2440,61
Cliente 145	76.678	61.869	0,807	561,56	1054,11
Cliente 146	67.634	54.544	0,806	494,83	928,78
Cliente 147	17.287	13.819	0,799	124,28	232,99
Cliente 148	29.147	23.183	0,795	207,44	388,64
Cliente 149	59.249	47.009	0,793	419,57	785,81
Cliente 150	47.332	37.513	0,793	334,44	626,29
Cliente 151	75.640	59.644	0,789	528,98	989,89
Cliente 152	65.065	51.301	0,788	454,95	851,34
Cliente 153	175.145	138.041	0,788	1223,69	2269,76
Cliente 154	321.225	252.898	0,787	2239,34	4189,59
Cliente 155	65.018	51.124	0,786	452,10	845,69
Cliente 156	6.364	4.991	0,784	44,02	82,31
Cliente 157	1.357.437	1.062.596	0,783	9353,18	17484,67
Cliente 158	111.558	87.291	0,782	768,02	1435,64
Cliente 159	456.205	356.880	0,782	3139,16	5867,74
Cliente 160	9.977	7.790	0,781	68,39	127,79
Cliente 161	104.368	81.264	0,779	711,30	1328,67
Cliente 162	53.419	41.462	0,776	361,70	675,32
Cliente 163	13.116	10.177	0,776	88,75	165,70
Cliente 164	43.164	33.462	0,775	291,54	544,22
Cliente 165	179.941	139.464	0,775	1214,78	2267,61
Cliente 166	39.630	30.705	0,775	267,35	499,04
Cliente 167	15.924	12.313	0,773	106,98	199,63
Cliente 168	155.461	120.165	0,773	1043,65	1947,39
Cliente 169	80.616	62.271	0,772	540,44	1008,33
Cliente 170	511.833	395.289	0,772	3430,00	6399,36
Cliente 171	35.380	27.197	0,769	234,81	437,78
Cliente 172	26.259	20.149	0,767	173,62	323,60

Ciente 173	20.250	15.523	0,767	133,61	249,00
Ciente 174	58.198	44.523	0,765	382,39	712,40
Ciente 175	62.692	47.952	0,765	411,75	767,08
Ciente 176	270.237	206.448	0,764	1770,36	3297,50
Ciente 177	9.654	7.372	0,764	63,19	117,69
Ciente 178	54.261	41.372	0,762	354,02	659,20
Ciente 179	360.162	274.159	0,761	2341,70	4359,25
Ciente 180	34.431	26.192	0,761	223,55	416,12
Ciente 181	10.155	7.715	0,760	65,75	122,37
Ciente 182	18.541	14.054	0,758	119,48	222,27
Ciente 183	307.840	233.040	0,757	1978,27	3679,49
Ciente 184	118.245	89.252	0,755	755,17	1403,92
Ciente 185	3.477	2.616	0,752	22,05	40,98
Ciente 186	25.470	19.072	0,749	159,91	296,90
Ciente 187	43.006	32.198	0,749	269,92	501,14
Ciente 188	115.897	86.691	0,748	725,98	1347,65
Ciente 189	165.635	123.689	0,747	1033,83	1918,59
Ciente 190	22.611	16.871	0,746	140,88	261,41
Ciente 191	165.325	123.017	0,744	1023,97	1899,14
Ciente 192	250.592	185.540	0,740	1535,46	2845,38
Ciente 193	220.621	162.755	0,738	1341,12	2483,68
Ciente 194	125.739	92.736	0,738	763,93	1414,69
Ciente 195	40.715	30.006	0,737	246,96	457,28
Ciente 196	209.690	154.130	0,735	1264,57	2340,42
Ciente 197	32.171	23.600	0,734	193,17	357,38
Ciente 198	24.736	18.123	0,733	148,11	273,97
Ciente 199	80.534	58.936	0,732	481,00	889,53
Ciente 200	68.475	49.999	0,730	406,96	752,30
Ciente 201	151.715	110.671	0,729	899,73	1662,92
Ciente 202	35.013	25.267	0,722	202,71	373,91
Ciente 203	50.360	36.242	0,720	289,76	534,20
Ciente 204	34.081	24.417	0,718	194,12	357,57
Ciente 205	588.478	420.165	0,714	3325,93	6122,23
Ciente 206	210.781	150.436	0,714	1190,22	2190,75
Ciente 207	143.442	102.374	0,714	809,95	1490,80
Ciente 208	29.374	20.942	0,713	165,46	304,49
Ciente 209	70.092	49.966	0,713	394,73	726,37
Ciente 210	163.339	116.277	0,712	916,95	1686,89
Ciente 211	28.943	20.593	0,712	162,28	298,52
Ciente 212	45.009	31.829	0,707	248,86	457,21
Ciente 213	47.808	33.754	0,706	263,35	483,68
Ciente 214	56.221	39.539	0,703	306,91	563,22
Ciente 215	130.438	91.700	0,703	711,45	1305,50
Ciente 216	140.932	99.012	0,703	767,51	1408,17
Ciente 217	151.580	106.217	0,701	820,53	1504,64
Ciente 218	177.497	122.808	0,692	932,57	1705,38
Ciente 219	27.478	18.922	0,689	142,75	260,78
Ciente 220	179.719	123.611	0,688	931,02	1700,30
Ciente 221	38.910	26.746	0,687	201,28	367,53
Ciente 222	80.994	55.668	0,687	418,87	764,84
Ciente 223	35.407	24.213	0,684	180,90	329,94
Ciente 224	15.064	10.271	0,682	76,42	139,28
Ciente 225	49.288	33.356	0,677	245,53	446,71
Ciente 226	227.929	153.820	0,675	1127,67	2050,21
Ciente 227	33.406	22.466	0,673	163,86	297,66
Ciente 228	161.799	108.764	0,672	792,80	1439,98
Ciente 229	167.745	111.948	0,667	807,30	1463,63
Ciente 230	156.570	104.316	0,666	750,38	1359,86
Ciente 231	299.936	199.454	0,665	1430,63	2591,32
Ciente 232	46.265	30.741	0,664	220,23	398,82
Ciente 233	211.186	139.999	0,663	999,44	1808,82
Ciente 234	401.221	265.682	0,662	1893,48	3425,87
Ciente 235	124.527	82.404	0,662	586,68	1061,28
Ciente 236	157.448	103.916	0,660	736,86	1332,02
Ciente 237	33.873	22.282	0,658	157,19	283,90
Ciente 238	2.314	1.522	0,658	10,74	19,39
Ciente 239	38.539	25.314	0,657	178,17	321,66
Ciente 240	61.915	40.546	0,655	284,04	512,36
Ciente 241	70.512	45.876	0,651	318,08	572,70
Ciente 242	11.289	7.340	0,650	50,84	91,52
Ciente 243	4.478	2.902	0,648	19,99	35,96
Ciente 244	122.270	78.874	0,645	539,39	968,73
Ciente 245	473.020	304.421	0,644	2073,83	3721,95
Ciente 246	150.156	96.617	0,643	657,98	1180,83
Ciente 247	24.109	15.488	0,642	105,20	188,70
Ciente 248	275.380	176.771	0,642	1199,14	2150,44
Ciente 249	165.276	106.015	0,641	718,28	1287,82
Ciente 250	5.732	3.673	0,641	24,84	44,53
Ciente 251	12.171	7.771	0,638	52,25	93,54
Ciente 252	11.367	7.253	0,638	48,71	87,19
Ciente 253	44.980	28.624	0,636	191,38	342,27
Ciente 254	165.010	104.563	0,634	694,06	1239,62
Ciente 255	133.948	84.837	0,633	562,64	1004,73
Ciente 256	124.704	78.803	0,632	520,59	928,94
Ciente 257	108.006	67.805	0,628	442,85	788,49
Ciente 258	114.451	71.805	0,627	468,44	833,88
Ciente 259	88.263	55.342	0,627	360,66	641,89
Ciente 260	75.813	47.534	0,627	309,76	551,29

Ciente 261	93.818	58.801	0,627	382,93	681,42
Ciente 262	15.766	9.881	0,627	64,34	114,50
Ciente 263	62.473	39.149	0,627	254,88	453,53
Ciente 264	49.343	30.817	0,625	199,44	354,46
Ciente 265	162.852	101.688	0,624	657,85	1169,13
Ciente 266	126.405	78.922	0,624	510,48	907,20
Ciente 267	456.874	283.453	0,620	1812,66	3214,14
Ciente 268	89.412	55.403	0,620	353,49	626,50
Ciente 269	95.720	59.133	0,618	375,21	664,27
Ciente 270	120.972	74.357	0,615	467,43	825,98
Ciente 271	141.364	86.861	0,614	545,68	984,13
Ciente 272	117.390	72.101	0,614	452,61	799,57
Ciente 273	7.673	4.699	0,612	29,34	51,77
Ciente 274	126.603	77.527	0,612	483,94	853,95
Ciente 275	7.939	4.859	0,612	30,30	53,46
Ciente 276	97.479	59.621	0,612	371,33	654,93
Ciente 277	150.784	92.092	0,611	572,01	1008,32
Ciente 278	759.366	463.270	0,610	2871,42	5059,42
Ciente 279	165.428	100.872	0,610	624,61	1100,34
Ciente 280	395.959	241.383	0,610	1493,99	2631,62
Ciente 281	30.156	18.266	0,606	111,66	196,19
Ciente 282	93.062	56.170	0,604	341,01	598,27
Ciente 283	218.029	131.473	0,603	796,71	1397,18
Ciente 284	108.698	65.526	0,603	396,84	695,86
Ciente 285	33.315	20.065	0,602	121,30	212,62
Ciente 286	3.393	2.041	0,602	12,31	21,58
Ciente 287	200.152	120.314	0,601	724,56	1268,98
Ciente 288	60.911	36.526	0,600	218,91	383,00
Ciente 289	53.184	31.835	0,599	190,11	332,34
Ciente 290	32.625	19.522	0,598	116,50	203,63
Ciente 291	83.734	50.097	0,598	298,86	522,36
Ciente 292	204.027	121.424	0,595	716,64	1249,65
Ciente 293	285.934	170.077	0,595	1002,66	1747,98
Ciente 294	186.815	111.068	0,595	654,16	1140,18
Ciente 295	105.180	62.155	0,591	361,49	628,33
Ciente 296	46.941	27.688	0,590	160,37	278,50
Ciente 297	42.944	25.310	0,589	146,38	254,12
Ciente 298	51.351	30.130	0,587	172,61	299,01
Ciente 299	109.763	64.336	0,586	367,75	636,72
Ciente 300	61.528	36.003	0,585	205,05	354,73
Ciente 301	69.099	40.375	0,584	229,24	396,29
Ciente 302	102.806	60.013	0,584	340,03	587,54
Ciente 303	143.890	83.991	0,584	475,83	822,16
Ciente 304	147.931	86.269	0,583	487,74	842,34
Ciente 305	98.224	57.020	0,581	319,15	549,89
Ciente 306	51.862	30.062	0,580	167,71	288,74
Ciente 307	381.132	220.518	0,579	1225,17	2107,33
Ciente 308	45.535	26.344	0,579	146,34	251,70
Ciente 309	740.100	427.897	0,578	2373,43	4080,76
Ciente 310	402.727	232.811	0,578	1290,96	2219,47
Ciente 311	1.434.264	828.598	0,578	4588,06	7885,29
Ciente 312	306.663	177.092	0,577	979,68	1683,37
Ciente 313	57.291	33.030	0,577	182,04	312,53
Ciente 314	85.587	49.252	0,575	270,31	463,59
Ciente 315	66.225	37.885	0,572	205,11	350,62
Ciente 316	18.659	10.663	0,571	57,59	98,39
Ciente 317	137.828	78.649	0,571	423,32	722,60
Ciente 318	317.658	180.748	0,569	966,33	1646,76
Ciente 319	98.024	55.708	0,568	296,97	505,72
Ciente 320	365.893	207.088	0,566	1093,15	1857,01
Ciente 321	28.039	15.855	0,565	83,51	141,78
Ciente 322	34.719	19.629	0,565	103,35	175,44
Ciente 323	109.509	61.531	0,562	319,09	539,63
Ciente 324	299.752	168.337	0,562	871,85	1473,93
Ciente 325	158.875	89.109	0,561	460,06	777,14
Ciente 326	180.870	101.013	0,558	515,97	869,16
Ciente 327	101.630	56.685	0,558	288,59	485,72
Ciente 328	40.366	22.471	0,557	113,84	191,36
Ciente 329	201.822	111.875	0,554	560,63	939,62
Ciente 330	137.550	76.151	0,554	380,36	636,92
Ciente 331	15.893	8.772	0,552	43,47	72,63
Ciente 332	404.068	221.987	0,549	1086,48	1809,29
Ciente 333	10.789	5.926	0,549	28,99	48,26
Ciente 334	50.778	27.820	0,548	135,16	224,62
Ciente 335	26.948	14.742	0,547	71,34	118,44
Ciente 336	35.365	19.245	0,544	91,78	151,74
Ciente 337	82.839	44.967	0,543	212,97	351,38
Ciente 338	4.789	2.598	0,542	12,28	20,26
Ciente 339	140.574	75.997	0,541	355,81	585,11
Ciente 340	71.812	38.808	0,540	181,50	298,36
Ciente 341	13.602	7.338	0,539	34,11	55,99
Ciente 342	2.988	1.610	0,539	7,47	12,24
Ciente 343	1.586.320	854.347	0,539	3956,74	6485,80
Ciente 344	192.370	103.557	0,538	478,96	784,79
Ciente 345	3.965	2.127	0,536	9,74	15,91
Ciente 346	136.874	72.970	0,533	327,97	532,75
Ciente 347	75.429	40.186	0,533	180,26	292,63
Ciente 348	4.701	2.500	0,532	11,15	18,07

Ciente 349	7.374	3.889	0,527	16,91	27,18
Ciente 350	139.648	73.486	0,526	317,28	508,88
Ciente 351	79.594	41.857	0,526	180,35	289,06
Ciente 352	25.985	13.661	0,528	58,81	94,23
Ciente 353	125.820	65.989	0,524	281,90	450,56
Ciente 354	146.854	76.748	0,523	324,12	516,06
Ciente 355	60.317	31.482	0,522	132,39	210,50
Ciente 356	120.180	62.216	0,518	254,59	401,02
Ciente 357	51.847	26.831	0,518	109,66	172,66
Ciente 358	271.211	139.541	0,515	559,02	873,95
Ciente 359	116.945	60.027	0,513	238,48	371,71
Ciente 360	92.429	47.400	0,513	187,71	292,24
Ciente 361	90.292	46.283	0,513	182,99	284,72
Ciente 362	96.781	49.587	0,512	195,74	304,38
Ciente 363	169.978	87.070	0,512	343,42	533,86
Ciente 364	17.017	8.668	0,509	33,50	51,69
Ciente 365	131.619	66.834	0,508	255,36	392,25
Ciente 366	48.530	24.638	0,508	94,07	144,46
Ciente 367	95.856	48.611	0,507	184,83	283,40
Ciente 368	216.298	109.262	0,505	409,37	624,07
Ciente 369	40.413	20.317	0,503	74,73	113,09
Ciente 370	11.990	6.024	0,502	22,10	33,42
Ciente 371	21.122	10.593	0,502	38,60	58,18
Ciente 372	5.097	2.544	0,499	9,09	13,68
Ciente 373	84.045	41.910	0,499	149,26	224,90
Ciente 374	61.793	30.766	0,498	108,88	164,49
Ciente 375	248.182	123.373	0,497	433,80	657,17
Ciente 376	165.819	82.279	0,497	288,57	437,62
Ciente 377	354.615	174.812	0,493	593,39	912,54
Ciente 378	140.643	68.683	0,488	223,66	350,24
Ciente 379	106.736	51.716	0,485	162,39	258,45
Ciente 380	9.354	4.518	0,483	13,98	22,39
Ciente 381	88.300	42.640	0,483	131,76	211,23
Ciente 382	3.222	1.551	0,481	4,72	7,62
Ciente 383	286.541	135.907	0,474	383,23	641,12
Ciente 384	96.852	45.899	0,474	128,85	216,01
Ciente 385	28.740	13.458	0,468	35,32	61,18
Ciente 386	1.459.805	683.099	0,468	1786,63	3100,27
Ciente 387	5.581	2.604	0,467	6,69	11,71
Ciente 388	165.141	77.038	0,466	197,67	346,30
Ciente 389	31.377	14.605	0,465	36,98	65,21
Ciente 390	281.194	130.510	0,464	324,58	577,66
Ciente 391	389.975	170.609	0,461	407,14	740,12
Ciente 392	304.176	140.023	0,460	330,35	604,11
Ciente 393	13.748	6.326	0,460	14,88	27,26
Ciente 394	1.272.443	584.023	0,459	1350,82	2496,02
Ciente 395	330.265	150.710	0,456	334,87	632,11
Ciente 396	10.373	4.713	0,454	10,15	19,48
Ciente 397	149.367	67.685	0,453	142,89	277,32
Ciente 398	122.718	55.532	0,453	116,01	226,45
Ciente 399	750.983	338.972	0,451	694,42	1370,30
Ciente 400	43.982	19.819	0,451	40,07	79,66
Ciente 401	98.921	44.050	0,445	80,67	169,70
Ciente 402	199.452	88.750	0,445	161,45	340,95
Ciente 403	55.920	24.833	0,444	44,37	94,70
Ciente 404	224.223	99.460	0,444	175,87	377,68
Ciente 405	592.022	262.466	0,443	461,83	994,65
Ciente 406	276.184	122.174	0,442	210,61	459,17
Ciente 407	15.162	6.676	0,440	11,00	24,65
Ciente 408	9.033	3.976	0,440	6,53	14,66
Ciente 409	137.818	60.574	0,440	98,04	222,08
Ciente 410	155.546	68.277	0,439	109,05	249,05
Ciente 411	93.614	40.966	0,438	63,37	147,62
Ciente 412	98.998	43.281	0,437	66,27	155,37
Ciente 413	367.028	160.230	0,437	241,54	571,86
Ciente 414	6.610	2.881	0,436	4,27	10,22
Ciente 415	573.623	249.649	0,435	363,60	879,86
Ciente 416	3.098.914	1.347.948	0,435	1950,88	4739,91
Ciente 417	43.360	18.850	0,435	27,11	66,13
Ciente 418	262.439	113.941	0,434	161,38	397,57
Ciente 419	9.097	3.938	0,433	5,39	13,57
Ciente 420	286.056	123.721	0,433	167,37	424,83
Ciente 421	20.044	8.648	0,431	11,35	29,39
Ciente 422	94.146	40.600	0,431	52,95	137,68
Ciente 423	69.066	29.533	0,428	34,32	96,48
Ciente 424	32.897	14.047	0,427	15,99	45,59
Ciente 425	1.143.612	488.118	0,427	552,12	1581,37
Ciente 426	169.105	72.148	0,427	81,11	233,30
Ciente 427	243.675	103.487	0,425	108,31	327,61
Ciente 428	5.444	2.294	0,421	2,10	6,99
Ciente 429	3.081	1.297	0,421	1,16	3,94
Ciente 430	21.827	9.175	0,420	8,00	27,64
Ciente 431	1.499.999	629.442	0,420	529,96	1879,96
Ciente 432	263.349	110.315	0,419	89,56	326,57
Ciente 433	25.525	10.671	0,418	8,30	31,27
Ciente 434	46.687	19.437	0,416	13,72	55,74
Ciente 435	401.747	167.248	0,416	117,89	479,46
Ciente 436	68.946	28.620	0,415	18,75	80,80

Ciente 437	41.545	17.237	0,415	11,14	48,53
Ciente 438	48.891	20.261	0,414	12,68	56,68
Ciente 439	283.083	116.989	0,413	67,60	322,38
Ciente 440	173.189	71.561	0,413	41,14	197,01
Ciente 441	3.288	1.348	0,410	0,59	3,55
Ciente 442	24.827	10.075	0,406	2,60	24,94
Ciente 443	31.183	12.643	0,405	3,06	31,12
Ciente 444	37.665	15.201	0,404	2,43	36,33
Ciente 445	420.952	168.537	0,400	2,81	381,67
Ciente 446	1.008.185	402.993	0,400	0,00	904,84
Ciente 447	680.816	271.645	0,399	0,00	606,60
Ciente 448	219.975	87.571	0,398	0,00	194,21
Ciente 449	110.485	43.319	0,392	0,00	91,56
Ciente 450	157.237	61.600	0,392	0,00	129,86
Ciente 451	86.861	33.935	0,391	0,00	70,89
Ciente 452	11.480	4.478	0,390	0,00	9,31
Ciente 453	284.029	110.679	0,390	0,00	229,23
Ciente 454	58.938	22.921	0,389	0,00	47,16
Ciente 455	96.528	37.412	0,388	0,00	76,08
Ciente 456	576.707	222.814	0,386	0,00	448,22
Ciente 457	545.772	209.909	0,385	0,00	415,60
Ciente 458	124.912	47.979	0,384	0,00	94,55
Ciente 459	246.337	94.510	0,384	0,00	185,48
Ciente 460	465.374	176.830	0,380	0,00	334,96
Ciente 461	3.856.577	1.461.196	0,379	0,00	2738,01
Ciente 462	71.637	27.118	0,379	0,00	50,64
Ciente 463	148.002	55.866	0,377	0,00	103,19
Ciente 464	12.572	4.736	0,377	0,00	8,68
Ciente 465	232.212	88.934	0,374	0,00	155,43
Ciente 466	48.882	18.279	0,374	0,00	32,53
Ciente 467	132.426	48.970	0,370	0,00	83,18
Ciente 468	231.921	85.606	0,369	0,00	144,27
Ciente 469	120.435	44.417	0,369	0,00	74,58
Ciente 470	4.414	1.626	0,368	0,00	2,72
Ciente 471	330.047	120.895	0,366	0,00	196,93
Ciente 472	461.684	169.045	0,366	0,00	274,86
Ciente 473	1.132.739	413.151	0,365	0,00	659,96
Ciente 474	4.912	1.785	0,363	0,00	2,80
Ciente 475	3.802.241	1.381.455	0,363	0,00	2167,04
Ciente 476	155.717	55.771	0,358	0,00	81,50
Ciente 477	210.895	75.328	0,357	0,00	108,54
Ciente 478	104.708	37.399	0,357	0,00	53,88
Ciente 479	2.396.283	854.567	0,357	0,00	1221,14
Ciente 480	3.990.412	1.416.990	0,355	0,00	1978,80
Ciente 481	1.156.614	410.618	0,355	0,00	572,70
Ciente 482	3.152.174	1.117.430	0,354	0,00	1546,00
Ciente 483	700.743	246.391	0,352	0,00	325,51
Ciente 484	211.835	74.249	0,351	0,00	96,29
Ciente 485	115.516	40.233	0,348	0,00	50,20
Ciente 486	123.789	43.100	0,348	0,00	53,67
Ciente 487	79.769	27.713	0,347	0,00	34,04
Ciente 488	583.235	202.320	0,347	0,00	246,15
Ciente 489	92.504	32.059	0,347	0,00	38,77
Ciente 490	280.221	97.005	0,346	0,00	116,45
Ciente 491	4.833.209	1.672.494	0,346	0,00	2002,78
Ciente 492	116.897	40.367	0,345	0,00	47,68
Ciente 493	44.976	15.460	0,344	0,00	17,70
Ciente 494	4.136	1.416	0,342	0,00	1,58
Ciente 495	21.314	7.282	0,342	0,00	7,99
Ciente 496	1.463.665	499.493	0,341	0,00	543,54
Ciente 497	68.756	23.481	0,341	0,00	25,51
Ciente 498	1.325.369	444.321	0,335	0,00	420,39
Ciente 499	6.161	2.047	0,332	0,00	1,79
Ciente 500	32.072	10.647	0,332	0,00	9,23
Ciente 501	877.711	290.718	0,331	0,00	246,64
Ciente 502	19.800	6.540	0,330	0,00	5,40
Ciente 503	8.177.339	2.695.948	0,330	0,00	2184,72
Ciente 504	71.941	23.707	0,330	0,00	19,12
Ciente 505	882.992	289.562	0,328	0,00	221,98
Ciente 506	204.301	66.968	0,328	0,00	51,10
Ciente 507	1.284.988	419.443	0,326	0,00	305,52
Ciente 508	35.787	11.680	0,326	0,00	8,50
Ciente 509	21.841	7.108	0,325	0,00	5,00
Ciente 510	194.328	63.123	0,325	0,00	43,42
Ciente 511	4.607	1.486	0,323	0,00	0,94
Ciente 512	1.103.074	355.359	0,322	0,00	219,93
Ciente 513	220.814	71.077	0,322	0,00	43,50
Ciente 514	223.314	71.818	0,322	0,00	43,41
Ciente 515	112.342	36.113	0,321	0,00	21,69
Ciente 516	1.150.476	364.237	0,317	0,00	171,85
Ciente 517	7.022.318	2.216.575	0,316	0,00	988,92
Ciente 518	551.088	173.584	0,315	0,00	74,32
Ciente 519	141.078	44.258	0,314	0,00	17,41
Ciente 520	287.249	89.905	0,313	0,00	33,57
Ciente 521	166.249	52.016	0,313	0,00	19,27
Ciente 522	24.069	7.487	0,311	0,00	2,40
Ciente 523	6.461	2.007	0,311	0,00	0,62
Ciente 524	2.263.756	700.354	0,309	0,00	191,04

Ciente 525	3.462.009	1.048.048	0,303	0,00	85,01
Ciente 526	120.362	36.395	0,302	0,00	2,58
Ciente 527	11.601	3.448	0,297	0,00	0,00
Ciente 528	18.350.327	5.399.903	0,294	0,00	0,00
Ciente 529	4.110.991	1.209.139	0,294	0,00	0,00
Ciente 530	357.929	104.972	0,293	0,00	0,00
Ciente 531	99.583	28.952	0,291	0,00	0,00
Ciente 532	140.890	40.759	0,289	0,00	0,00
Ciente 533	6.330	1.830	0,289	0,00	0,00
Ciente 534	24.449	7.043	0,288	0,00	0,00
Ciente 535	51.617	14.854	0,288	0,00	0,00
Ciente 536	317.622	90.701	0,286	0,00	0,00
Ciente 537	146.687	41.861	0,285	0,00	0,00
Ciente 538	253.956	72.422	0,285	0,00	0,00
Ciente 539	293.853	82.801	0,282	0,00	0,00
Ciente 540	137.777	38.719	0,281	0,00	0,00
Ciente 541	2.864	803	0,280	0,00	0,00
Ciente 542	408.937	114.486	0,280	0,00	0,00
Ciente 543	317.035	88.633	0,280	0,00	0,00
Ciente 544	168.129	46.920	0,279	0,00	0,00
Ciente 545	9.327	2.589	0,278	0,00	0,00
Ciente 546	61.493	17.066	0,278	0,00	0,00
Ciente 547	213.874	58.890	0,275	0,00	0,00
Ciente 548	235.851	64.577	0,274	0,00	0,00
Ciente 549	1.235.506	337.710	0,273	0,00	0,00
Ciente 550	209.618	55.986	0,267	0,00	0,00
Ciente 551	507.431	134.961	0,266	0,00	0,00
Ciente 552	1.902.392	503.364	0,265	0,00	0,00
Ciente 553	286.631	74.723	0,262	0,00	0,00
Ciente 554	156.884	41.023	0,261	0,00	0,00
Ciente 555	232.285	60.584	0,261	0,00	0,00
Ciente 556	15.033	3.920	0,261	0,00	0,00
Ciente 557	1.711	446	0,261	0,00	0,00
Ciente 558	200.863	52.345	0,261	0,00	0,00
Ciente 559	88.903	23.107	0,260	0,00	0,00
Ciente 560	202.779	52.605	0,259	0,00	0,00
Ciente 561	42.451	10.850	0,256	0,00	0,00
Ciente 562	14.156	3.604	0,255	0,00	0,00
Ciente 563	49.377	12.356	0,250	0,00	0,00
Ciente 564	160.950	40.177	0,250	0,00	0,00
Ciente 565	212.865	53.096	0,249	0,00	0,00
Ciente 566	51.975	12.943	0,249	0,00	0,00
Ciente 567	121.131	30.131	0,249	0,00	0,00
Ciente 568	638.068	158.614	0,249	0,00	0,00
Ciente 569	43.309	10.708	0,247	0,00	0,00
Ciente 570	486.944	120.020	0,246	0,00	0,00
Ciente 571	146.338	35.953	0,246	0,00	0,00
Ciente 572	1.050.598	256.796	0,244	0,00	0,00
Ciente 573	108.891	26.571	0,244	0,00	0,00
Ciente 574	335.667	81.655	0,243	0,00	0,00
Ciente 575	1.112.099	270.335	0,243	0,00	0,00
Ciente 576	1.032.521	250.051	0,242	0,00	0,00
Ciente 577	3.791	918	0,242	0,00	0,00
Ciente 578	386.772	92.611	0,239	0,00	0,00
Ciente 579	79.147	18.889	0,239	0,00	0,00
Ciente 580	98.963	23.532	0,238	0,00	0,00
Ciente 581	66.466	15.715	0,236	0,00	0,00
Ciente 582	358.972	84.653	0,236	0,00	0,00
Ciente 583	161.518	37.434	0,232	0,00	0,00
Ciente 584	256.521	59.231	0,231	0,00	0,00
Ciente 585	2.039.399	460.002	0,226	0,00	0,00
Ciente 586	1.427.132	320.539	0,225	0,00	0,00
Ciente 587	25.359	5.681	0,224	0,00	0,00
Ciente 588	150.686	33.756	0,224	0,00	0,00
Ciente 589	371.508	82.826	0,223	0,00	0,00
Ciente 590	135.903	30.235	0,222	0,00	0,00
Ciente 591	122.922	26.967	0,219	0,00	0,00
Ciente 592	214.142	46.420	0,217	0,00	0,00
Ciente 593	92.219	19.822	0,215	0,00	0,00
Ciente 594	77.433	16.415	0,212	0,00	0,00
Ciente 595	58.062	12.042	0,207	0,00	0,00
Ciente 596	343.377	71.158	0,207	0,00	0,00
Ciente 597	787.520	162.909	0,207	0,00	0,00
Ciente 598	23.642	4.866	0,206	0,00	0,00
Ciente 599	66.481	13.604	0,205	0,00	0,00
Ciente 600	104.076	20.838	0,200	0,00	0,00
Ciente 601	48.673	9.699	0,199	0,00	0,00
Ciente 602	1.624.328	312.750	0,193	0,00	0,00
Ciente 603	46.484	8.732	0,188	0,00	0,00
Ciente 604	109.089	20.212	0,185	0,00	0,00
Ciente 605	92.513	16.903	0,183	0,00	0,00
Ciente 606	262.229	47.258	0,180	0,00	0,00
Ciente 607	225.357	40.260	0,179	0,00	0,00
Ciente 608	533.628	94.298	0,177	0,00	0,00
Ciente 609	9.321	1.639	0,176	0,00	0,00
Ciente 610	606.987	105.501	0,174	0,00	0,00
Ciente 611	414.316	71.691	0,173	0,00	0,00
Ciente 612	2.360.208	407.105	0,172	0,00	0,00

Ciente 613	93.332	16.008	0,172	0,00	0,00
Ciente 614	1.649.180	282.526	0,171	0,00	0,00
Ciente 615	3.773	637	0,169	0,00	0,00
Ciente 616	432.901	72.848	0,168	0,00	0,00
Ciente 617	169.096	27.412	0,162	0,00	0,00
Ciente 618	100.914	16.017	0,159	0,00	0,00
Ciente 619	12.234	1.932	0,158	0,00	0,00
Ciente 620	227.310	35.560	0,156	0,00	0,00
Ciente 621	69.981	10.910	0,156	0,00	0,00
Ciente 622	61.962	9.640	0,156	0,00	0,00
Ciente 623	32.664	4.982	0,153	0,00	0,00
Ciente 624	333.837	49.596	0,149	0,00	0,00
Ciente 625	120.218	17.785	0,148	0,00	0,00
Ciente 626	1.108.567	162.885	0,147	0,00	0,00
Ciente 627	7.827	1.149	0,147	0,00	0,00
Ciente 628	588.928	85.034	0,144	0,00	0,00
Ciente 629	26.791	3.854	0,144	0,00	0,00
Ciente 630	137.933	19.828	0,144	0,00	0,00
Ciente 631	1.629	231	0,142	0,00	0,00
Ciente 632	161.892	22.384	0,138	0,00	0,00
Ciente 633	236.343	32.037	0,136	0,00	0,00
Ciente 634	21.274	2.874	0,135	0,00	0,00
Ciente 635	22.581	2.952	0,131	0,00	0,00
Ciente 636	50.875	6.356	0,125	0,00	0,00
Ciente 637	458.222	56.575	0,123	0,00	0,00
Ciente 638	730.127	90.083	0,123	0,00	0,00
Ciente 639	117.021	14.299	0,122	0,00	0,00
Ciente 640	3.383	394	0,116	0,00	0,00
Ciente 641	174.750	20.305	0,116	0,00	0,00
Ciente 642	12.725	1.406	0,110	0,00	0,00
Ciente 643	30.198	3.305	0,109	0,00	0,00
Ciente 644	2.871	314	0,109	0,00	0,00
Ciente 645	2.261	243	0,107	0,00	0,00
Ciente 646	584.703	62.513	0,107	0,00	0,00
Ciente 647	10.129	1.065	0,105	0,00	0,00
Ciente 648	332.531	34.682	0,104	0,00	0,00
Ciente 649	67.429	6.980	0,104	0,00	0,00
Ciente 650	773.038	79.882	0,103	0,00	0,00
Ciente 651	2.428	245	0,101	0,00	0,00
Ciente 652	326.955	32.714	0,100	0,00	0,00
Ciente 653	155.164	15.518	0,100	0,00	0,00
Ciente 654	60.329	6.033	0,100	0,00	0,00
Ciente 655	66.061	6.606	0,100	0,00	0,00
Ciente 656	48.172	4.817	0,100	0,00	0,00
Ciente 657	44.142	4.414	0,100	0,00	0,00
Ciente 658	1.325	132	0,100	0,00	0,00
Ciente 659	2.244	223	0,099	0,00	0,00
Ciente 660	374.684	23.946	0,064	0,00	0,00
Ciente 661	19.055	1.022	0,054	0,00	0,00
Ciente 662	13.987	341	0,024	0,00	0,00
Ciente 663	274.301	6.628	0,024	0,00	0,00
Ciente 664	342.615	925	0,003	0,00	0,00
Ciente 665	1.984.592	1.386	0,001	0,00	0,00
Ciente 666	281.038	0	0,000	0,00	0,00
				<b>332382,29</b>	<b>650754,59</b>



EEM – Empresa de Electricidade da Madeira, S.A.



## Margarida Sousa Barreto

---

**De:** José dos Santos Afonso  
**Enviado:** sexta-feira, 27 de Fevereiro de 2009 12:14  
**Para:** Helena Pinto  
**Assunto:** FW: Novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva a aplicar na facturação do uso das redes de distribuição  
**Anexos:** Reactiva\_Fev\_2009\_Proposta\_conjunta\_EDP\_EEM\_EDA\_v1.doc;  
Rectiva\_EEM\_final\_env.xlsx

[Para registo na GD.](#)

[ja](#)

---

**De:** Armindo Santos [mailto:asantos@eem.pt]  
**Enviada:** sexta-feira, 27 de Fevereiro de 2009 10:04  
**Para:** José dos Santos Afonso  
**Cc:** Agostinho Figueira  
**Assunto:** Novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva a aplicar na facturação do uso das redes de distribuição

Caro Eng<sup>o</sup> José Afonso

Tendo em conta o disposto no artigo 276.º do Regulamento das Relações Comerciais bem como o teor da vossa carta Ref. E-Tecnicos/2008/545/JA/hp de 24 de Setembro, junto enviamos a proposta conjunta dos operadores das redes de distribuição – Empresa de Electricidade da Madeira (EEM), Electricidade dos Açores e EDP Distribuição - relativa às novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva, a aplicar na facturação do uso das redes de distribuição.

De forma a medir o impacto das regras propostas, a EEM realizou uma análise aos clientes abrangidos (Baixa Tensão Especial - BTE e em Média Tensão - MT), tendo obtido os seguintes resultados:

- o Actual período de regulação (2010 e 2011) – os acréscimos de facturação na BTE e MT são, em termos médios, de 1,2% e 2,3%, respectivamente:
  - MT:
    - 61 % dos clientes MT apresentam um acréscimo de factura inferior a 1,3%;
    - 29 % dos clientes MT apresentam um acréscimo de factura entre 1,3% e 5,0%;
    - 10 % dos clientes MT apresentam um acréscimo de factura superior a 5,0%;
  - BTE:
    - 61 % dos clientes BTE apresentam um acréscimo de factura inferior a 2,4%;
    - 23 % dos clientes BTE apresentam um acréscimo de factura entre 2,4 e 5,0%;
    - 16 % dos clientes BTE apresentam um acréscimo de factura superior a 5,0%;
- o Próximo período de regulação – os acréscimos na BTE e MT são, em termos médios, de 1,9% e 2,9%, respectivamente.
  - MT:
    - 62 % dos clientes MT apresentam um acréscimo de factura inferior a 2,0%;
    - 27 % dos clientes MT apresentam um acréscimo de factura entre 2,0% e 5,0%;
    - 11 % dos clientes MT apresentam um acréscimo de factura superior a 5,0%;
  - BTE:
    - 61 % dos clientes BTE apresentam um acréscimo de factura inferior a 3,0%;
    - 20 % dos clientes BTE apresentam um acréscimo de factura inferior a 5,0%.
    - 19 % dos clientes BTE apresentam um acréscimo de factura superior a 5,0%.

Relativamente à alínea d), ponto 2 da proposta, a EEM, embora não disponha, actualmente, de uma ferramenta de análise diária do diagrama de cargas, estima que o maior impacto será para os clientes que não tenham uma gestão racionalizada dos seus consumos de energia reactiva.

De salientar, que a implementação da proposta em epígrafe, será objecto de um acompanhamento especial aos clientes cujo consumo expectável de energia reactiva se enquadre nas regras propostas, através de acções de sensibilização, mostrando as vantagens associadas à realização de investimentos na compensação de energia reactiva, contribuindo, assim, para uma redução da factura de electricidade.

Indo de encontro à prática verificada em alguns países europeus, propomos, também, que seja analisada a possibilidade de aplicação da facturação da energia reactiva aos clientes BTN com potências contratadas superiores a 20,7 kVA, de modo a incluir aquelas regras no próximo período de regulação (2012-2015). Esta alternativa permitiria, também, a aproximação ao que é praticado nos Açores, onde os fornecimentos em BTE iniciam-se a partir dos 20,7 KVA de potência contratada.

Em anexo, apresentamos ficheiro com a análise do impacto da adopção das regras constantes da actual proposta, considerando para k os preços de 2008, por kVArh.

Cumprimentos,

**Armindo Santos**

**Empresa de Electricidade da Madeira, S.A.**

Avenida do Mar e das Comunidades Madeirenses, 32

9054 - 523 FUNCHAL

Telefone: +351 291 211 326 - Fax: +351 291 233 324

# FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

## INTRODUÇÃO

O número 3 do Artigo 276.º do RRC estipula que as novas regras de facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de distribuição serão aprovadas pela ERSE, na sequência de proposta conjunta a apresentar pelos operadores das redes de distribuição.

Na elaboração deste documento foi tida em consideração o conjunto de desvantagens que advêm para o Sistema Eléctrico da existência de utilizações com elevadas  $\text{tang } \phi$ , especificamente ao nível do crescimento das perdas nas redes de distribuição, da ocupação da capacidade, da regulação da tensão e também de benefícios ambientais e procurou-se enquadrar a proposta em termos da actual conjuntura económica que condiciona a obtenção de meios que permitam a realização de investimentos com algum significado.

São, também, referidas consequências para a rede de distribuição de uma eventual alteração significativa das tarifas actuais.

### Ocupação das redes

As redes de distribuição de energia eléctrica são essencialmente dimensionadas para suportarem as correntes que as atravessam. É o valor eficaz da corrente que determina o aquecimento dos principais componentes da rede e que normalmente limita a sua capacidade. Na prática, exceptuando a baixa tensão, são menos frequentes os casos da limitação pela queda de tensão.

Se definirmos um factor "f" tal que multiplicando pela potência reactiva e somando aritmeticamente à potência activa obtemos a potência aparente, então esse factor f, pode ser utilizado para se obter a tarifa de uso da rede de distribuição para a potência reactiva a partir da tarifa de uso da rede de distribuição para a componente activa, na parte que traduz a remuneração da ocupação das redes.

O valor desse factor "f" é dado por:

$$\text{tang } (\phi/2) \text{ já que } S = P + Q \times \text{tang}(\phi/2)$$

O factor "f" será tanto maior quanto menor for o factor de potência, o que mostra que a tarifa de energia reactiva deveria ser progressiva.

Como se pretende que a tarifa para a parte reactiva seja um valor a aplicar à energia reactiva, é necessário converter adequadamente o termo de potência em energia.

### Remuneração das perdas

## FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Como também se tem  $S^2 = P^2 + Q^2$ , conclui-se que, quanto ao efeito sobre as perdas, tanto a parte activa como a reactiva têm contributos semelhantes, isto é, somam-se. Como a inclusão de preços de energia activa nas tarifas de Uso da Rede de Distribuição, se destinou a transmitir aos consumidores o sinal económico do custo das perdas de energia na rede de distribuição então, para esta componente, o factor é igual a um.

Assim, a tarifa de Uso da Rede de Distribuição a aplicar à energia reactiva deve ser igual a um.

Assim, a tarifa de Uso da Rede de Distribuição a aplicar à energia reactiva deve ser igual a

$$TarifaUsoReactiva = TarifaUsoPotActiva \times \frac{f \times 12}{horas\_de\_ponta\_ano} + TarifaUsoEnergiaActiva$$

onde  $\frac{12}{horas\_de\_ponta\_ano}$  é o factor de conversão do termo de potência em energia.

### Geração da energia reactiva

A facturação dos encargos de energia reactiva relativos ao uso da rede de distribuição deve acrescentar também o preço da geração dessa energia reactiva ou, explicitando melhor, o preço da energia reactiva fornecida deve ser igual à soma do preço da sua geração mais a tarifa de uso da rede de distribuição para a energia reactiva e aplicar-se só aos consumos fora das horas de vazio.

### Tarifa de energia reactiva

Pode considerar-se que o preço da geração da energia reactiva é igual à tarifa na fronteira REN/ Distribuição e que a conversão para cada nível de tensão é feita utilizando a fórmula anterior, onde os preços são retirados dos valores das tarifas de acesso em horas de ponta, menos a respectiva componente da rede de transporte. Numa segunda hipótese, pode considerar-se o preço de geração pela EDP Distribuição em cada nível de tensão, a que se acrescentam os valores dados pela fórmula antes indicada, onde os preços são retirados dos valores das tarifas de uso da rede de distribuição em horas de ponta.

O preço da energia reactiva assim obtido traduz uma perspectiva de custos e pode não ser incentivador da compensação local pelo cliente. Como a energia reactiva pode ser gerada localmente, a tarifa a aplicar à energia reactiva deve privilegiar essa geração local, como forma de reduzir as perdas de Joule devidas à circulação da componente reactiva da corrente.

## FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A aplicação de uma tarifa que seja significativamente menor do que a actual trará uma mudança relativamente ao que se tem praticado e poderá conduzir a profundas alterações no comportamento dos clientes. Estes poderão deixar que a correcção do factor de potência passe a ser feita pelo distribuidor. As redes existentes foram construídas na perspectiva de que os consumos seriam feitos com os factores de potência actuais e dotadas de compensações complementares (baterias de condensadores) de dimensão e localização estabelecidas de forma a otimizar o funcionamento da rede. Se este quadro se alterar, é necessário um período de transição adequado.

Noutra vertente de análise, as vantagens da compensação local relativamente à diminuição das perdas na rede dificilmente poderiam ser atingidas, a não ser que o distribuidor proliferasse a instalação de baterias de condensadores, o que seria difícil de realizar até pela dificuldade de haver espaços convenientes nas instalações existentes (propriedade do cliente).

Com os valores da tarifa de energia reactiva por escalões adequados a uma ideia de penalização, as instalações de compensação locais são pagas, em prazos, dependendo do caso, de alguns meses a dois anos.

Assinala-se ainda que a facturação de reactiva, caso a compensação não seja efectuada, acaba por induzir uma compensação dos maus utilizadores para os bons utilizadores, sem qualquer benefício para o operador da rede de distribuição, o que também se afigura adequado.

### PROPOSTA

Tendo em consideração o anteriormente referido propõe-se o seguinte:

a) Que se mantenha a facturação de energia reactiva (indutiva) nas horas fora de vazio para os clientes AT, MT e BTE.

b) Introdução de novos escalões e preços:

$0,3 < \text{tang } \varphi \leq 0,4$       tarifa = 0,5 k (a implementar em 2012)

$0,4 < \text{tang } \varphi \leq 0,5$       tarifa = k      (já em vigor)

$0,5 > \text{tang } \varphi$       tarifa = 2 k      (a implementar em 2010)

c) Que seja mantida, nos moldes actuais, a facturação das injeções de energia reactiva na rede nas horas de vazio.

d) Período de integração:

1- Para a EDP - Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja de 1 (um) dia, quando os

## **FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

equipamentos de contagem e o processo de recolha de dados o permitam. Nos restantes casos, deverá manter-se o período de cálculo igual ao período de facturação.

- 2- Para a EEM - Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar seja de 1 (um) dia, quando os equipamentos de contagem, o processo de recolha de dados e as ferramentas de cálculo do sistema comercial o permitam. Nos restantes casos, deverá manter-se o período de cálculo igual ao período de facturação.
- 3- Para a EDA – Que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar deverá manter-se igual ao período de facturação, correspondendo ao diferencial de leituras registadas em contador.

O período de integração teoricamente ideal, para efeito de optimização da utilização das redes, para o apuramento das quantidades de energia reactiva indutiva fora de vazio, é o menor intervalo de tempo de integração que os contadores puderem suportar – actualmente 15 minutos.

No entanto, considerando-se que as baterias de condensadores instaladas nas subestações da rede de distribuição e dos clientes são constituídas por escalões, não é técnica e economicamente possível fazer variar de forma contínua a energia reactiva por elas produzida, de modo a acompanhar fielmente as necessidades, pelo que o período de integração para efeitos de cálculo da energia reactiva a facturar, deve ser mais alargado. O calendário de aplicação dos diversos escalões para a facturação da energia reactiva visa proporcionar, aos diversos agentes um adequado período de adaptação, que lhes permita adequar as suas redes e instalações às novas regras.

A alteração do período de integração – passagem do mês para o dia – ocorrerá apenas nas situações em que quer o equipamento de contagem, quer o sistema de recolha de dados o permita.

### **JUSTIFICAÇÃO DA PROPOSTA**

#### **Introdução de novos escalões**

A introdução de novos escalões tem em conta:



## FACTURAÇÃO DOS ENCARGOS DE ENERGIA REACTIVA RELATIVOS AO USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

- o interesse em incentivar a compensação do factor de potência de forma descentralizada,
- que a evolução tecnológica do fabrico de baterias de condensadores as tornou mais baratas e mais fiáveis,
- a prática mais comum nos países europeus,
- as vantagens técnicas em termos de redução de perdas, capacidade do sistema, regulação da tensão e benefícios ambientais.

### Entrada em vigor

Propõe-se que, no próximo período de regulação, o limiar de facturação de energia reactiva seja diminuído para  $\tan \phi = 0,3$ , e que durante os anos de 2010 e 2011 seja penalizada a facturação da energia reactiva (indutiva) em que  $\tan \phi > 0,5$ .

O novo limiar, correspondente a  $\tan \phi = 0,3$ , deverá ser implementado no próximo período de regulação (2012) de forma a permitir, aos diversos agentes que já terão realizado investimentos com o objectivo de manter a energia reactiva abaixo do valor  $\tan \phi = 0,4$ , a realização gradual dos investimentos necessários à compensação da energia reactiva, tendo em conta a actual conjuntura económica.

O calendário de aplicação do escalão  $\tan \phi > 0,5$  que corresponde a valores de reactiva que mais penalizam as redes de distribuição e mais perdas induzem com os correspondentes danos ambientais o período de carência deve ser reduzido pelo que se propõe que seja aplicado em 2010.

## Proposta EEM

### Regras de Facturação de Reactiva

#### - Pressupostos 2010/11

$\text{tang } \Phi > 0,5$  Tarifa = 2 k

$0,4 < \text{tang } \Phi \leq 0,5$  Tarifa = k

#### - Pressupostos /próximo período de regulação

$\text{tang } \Phi > 0,5$  Tarifa = 2 k

$0,4 < \text{tang } \Phi \leq 0,5$  Tarifa = k

$0,3 < \text{tang } \Phi \leq 0,4$  Tarifa = 0,5 k

#### - Proposta/resultados\*

	MT	BTE
Tarifa €/kVArh - preço de 2008	0,0185	0,0207
Facturação reactiva 2008	285 919	514 070
<b>Período transitório</b>		
k	<b>0,0185</b>	<b>0,0207</b>
Previsão facturação	431 770	851 028
<b>Próximo Período de Regulação</b>		
k	<b>0,0185</b>	<b>0,0207</b>
Previsão facturação	509 352	938 210

CEVE – Cooperativa Eléctrica Vale d'Este, CRL



## Margarida Sousa Barreto

---

**De:** Pedro Verdelho  
**Enviado:** quarta-feira, 4 de Março de 2009 19:46  
**Para:** Margarida Sousa Barreto  
**Cc:** José dos Santos Afonso; Herminio Cravo Moreira; Paulo Oliveira  
**Assunto:** Questões CEVE sobre REGRAS DE FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA

Margarida GD.

Ob

Pedro

---

**De:** Carlos Costa [mailto:carloscosta@ceve.pt]  
**Enviada:** quinta-feira, 26 de Fevereiro de 2009 12:18  
**Para:** Pedro Verdelho  
**Assunto:** FW: REGRAS DE FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA

Exmo Senhor Professor

Pedro Verdelho.

No seguimento do seminário " REGRAS DE FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA", ao qual comparecemos e acompanhamos com atenção, afigura-se-nos os seguintes comentários :

1 - Esta Cooperativa é prejudicada pela aplicação da tarifa de venda a clientes finais em MT, uma vez que pela sua aplicação, obriga a fazer a compensação do factor de potência nos seus postos de transformação, para que não tenha de pagar esta parcela de energia . Porém,verificamos haver tratamentos desiguais relativamente a outros operadores nomeadamente e EDP que, ao que temos conhecimnetos não se vê obrigada á sua instalação.Este facto é importante, já que não aparece reflectida na formulação da tarifa. Custos de instalação e manutenção destes equipamentos de correcção são bastante onerosos.Somos, portanto, duplamente prejudicados,além de se não justificar esta diferença de tratamento.

2 - Acresce que a obrigação da instalação destes equipamentos de correcção implica, para o seu alojamento e segurança em trabalhos da sua manutenção, á construção de postos de transformação do tipo em cabine baixa, construções estas necessáramente mais caras.

3 - Da nossa experiência, e que foi aliás confirmada pelo representante da EDP aquando participação no referido seminário, a compensação do factor de potência do lado da baixa tensão, trás problemas ao nível da qualidade e serviço (Onda de Tensão) ,nomeadamente, com o aparecimento de sobretensões que afectam e danificam os equipamentos electrónicos dos consumidores , próximos dos postos de transformação.

4- Á consideração de V. Exa,por achar-mos pertinentes,as questões colocadas,propondo a isenção da inclusão na factura desta parcela de energia.

Com os meus melhores cumprimentos e consideração pessoal

**Carlos Costa**  
Director Geral

Ceve  
Rua Padre Domingos Joaquim Pereira, 1233  
4760-563 Louro  
Tel.: (+351) 252 309 650  
Fax: (+351) 252 309 659  
[carloscosta@ceve.pt](mailto:carloscosta@ceve.pt)

Este e-mail e quaisquer ficheiros a ele anexados são confidenciais e destinados, exclusivamente, à pessoa ou entidade a quem foi endereçado. Se recebeu este e-mail por erro, por favor, contacte-nos.

Obrigado

Cooperativa Eléctrica Vale D'Este – Crl

[geral@ceve.pt](mailto:geral@ceve.pt)

\*\*\*\*\*

This e-mail and any files transmitted with it are confidential and intended solely for the use of the individual or entity to whom they are addressed. If you have received this email in error please notify us.

Thank you.

Cooperativa Eléctrica Vale D'Este – Crl

[geral@ceve.pt](mailto:geral@ceve.pt)

\*\*\*\*\*

---

Estou utilizando a versão gratuita de SPAMfighter para usuários privados.

Foi removido 1622 emails de spam até hoje.

Os usuários pagantes não têm esta mensagem nos seus emails.

Experimente [SPAMfighter](#) de graça agora!

**II. REGRAS DE FACTURAÇÃO DE ENERGIA REACTIVA EM VIGOR**





2 — No caso previsto no n.º 4 do artigo 79.º, o consumo para efeitos de facturação será estabelecido a partir da média das indicações fornecidas pelos dois equipamentos de medição, sem prejuízo do disposto no n.º 3 e no n.º 5 do artigo 124.º e no n.º 2 do artigo 128.º

3 — Se, no período a que a factura respeita, não tiver havido recolha de indicações do equipamento de medição, o consumo para efeitos de facturação pode ser estimado segundo a metodologia seleccionada pelo cliente, de entre as opções disponibilizadas, para o efeito, pelo distribuidor vinculado.

4 — Os distribuidores vinculados devem comunicar à ERSE os princípios e as fórmulas que utilizam para o estabelecimento das estimativas previstas no número anterior, bem como quaisquer alterações que pretendam introduzir.

5 — A metodologia seleccionada pelo cliente, nos termos do n.º 3, deverá constar das condições particulares do contrato de fornecimento de energia eléctrica, as quais podem ser alteradas apenas por acordo expresse entre as partes.

6 — Os eventuais acertos decorrentes das estimativas realizadas serão repercutidos na primeira facturação subsequente que seja estabelecida a partir da recolha de indicações dos equipamentos de medição.

#### Artigo 132.º

##### Facturação em períodos que abrangem mudança de tarifário

1 — Sempre que a data de entrada em vigor do tarifário não coincida com a data de recolha de indicações dos equipamentos de medição, a aplicação de novas tarifas deve obedecer ao disposto nos números seguintes.

2 — Nos casos de recolhas de indicações mensais e quando seja possível ter em consideração a data de recolha, na factura relativa ao período de consumo em que se verificar a mudança de tarifário serão consideradas as quantidades resultantes de uma distribuição diária uniforme e aplicadas as tarifas vigentes nos períodos anterior e posterior à mudança de tarifário.

3 — Nos casos de recolha de indicações mensais em que não seja possível ter em consideração a data de recolha, o novo tarifário incidirá sobre o consumo que ocorrer após a primeira recolha de indicações mensais do equipamento de medição realizada posteriormente à data de entrada em vigor do novo tarifário.

4 — Nos casos em que a recolha de indicações é habitualmente plurimensal, a repartição por períodos mensais do consumo ocorrido entre recolhas de indicações consecutivas do equipamento de medição será feita de acordo com os procedimentos previstos no n.º 2 ou no n.º 3, consoante seja possível ter em consideração ou não as datas de recolha de indicações.

5 — Nos casos em que não seja efectuada recolha de indicações dos equipamentos de medição, o distribuidor vinculado pode proceder a uma estimativa de consumos, nos termos do artigo 131.º

6 — A facturação por estimativa processar-se-á de modo idêntico à que resultaria de uma recolha de indicações, sendo os consumos relativos a eventuais acertos, resultantes de uma recolha de indicações do equipamento de medição, distribuídos de modo uniforme numa base diária, com a aplicação dos respectivos tarifários em vigor em cada dia.

#### Artigo 133.º

##### Facturação de potência contratada e de potência em horas de ponta em MAT, AT, MT e BTE

1 — Nos fornecimentos de energia eléctrica em MAT, AT, MT e BTE, os valores da potência contratada e da potência em horas de ponta, calculados respectivamente de acordo com o estabelecido no artigo 117.º e no artigo 118.º, são facturados por aplicação dos respectivos preços definidos para cada opção tarifária e por nível de tensão, em Euros por kW, por mês.

2 — Para efeitos de facturação, consideram-se como potência contratada e potência em horas de ponta de um conjunto de pontos de entrega a uma instalação consumidora, respectivamente, a soma das potências contratadas e a soma das potências em horas de ponta dos vários pontos de entrega, mesmo no caso de existência de um contrato único.

#### Artigo 134.º

##### Facturação dos encargos de contratação, leitura, facturação e cobrança em MAT, AT, MT e BTE

Para fornecimentos de energia eléctrica em MAT, AT, MT e BTE, os encargos de contratação, leitura, facturação e cobrança são facturados de acordo com os preços fixados para cada nível de tensão, em Euros por mês.

#### Artigo 135.º

##### Facturação dos encargos de potência contratada, contratação, leitura, facturação e cobrança em BTN

1 — Para fornecimentos de energia eléctrica em BTN, os encargos de potência contratada, contratação, leitura, facturação e cobrança são facturados de acordo com os preços fixados para cada escalão de potência contratada, em Euros por mês.

2 — Para determinação da potência contratada de um cliente com vários pontos de entrega, aplica-se o disposto no n.º 2 do artigo 133.º

#### Artigo 136.º

##### Facturação de energia activa

A energia activa fornecida é facturada por aplicação dos preços definidos para cada período tarifário, por opção tarifária e por nível de tensão, em Euros por kWh.

#### Artigo 137.º

##### Facturação de energia reactiva

1 — Apenas há lugar a facturação de energia reactiva nos fornecimentos em MAT, AT, MT e BTE.

2 — A energia reactiva consumida designa-se de indutiva e a fornecida à rede designa-se de capacitiva.

3 — A energia reactiva consumida nas horas fora de vazio do período a que a factura respeita, que exceda 40% da energia activa consumida no mesmo período, deve ser objecto de facturação.

4 — A energia reactiva fornecida à rede, durante as horas de vazio, pode ser objecto de facturação.

5 — Para qualquer novo cliente, o distribuidor vinculado só pode proceder à facturação de energia reactiva decorridos oito meses após o início do fornecimento.

6 — A energia reactiva é facturada por aplicação dos preços definidos em Euros por kvarh, às quantidades apuradas nos termos dos artigos anteriores.

#### Artigo 138.º

##### Facturação de potência durante a interrupção do fornecimento

A interrupção do fornecimento de energia eléctrica por facto imputável ao cliente não suspende a facturação da potência.

#### Artigo 139.º

##### Informação constante da factura de energia eléctrica

1 — As facturas de energia eléctrica devem conter a informação necessária a uma completa compreensão, por parte dos clientes, dos valores que lhe são facturados.

2 — Sempre que solicitados pelos clientes, os distribuidores vinculados devem disponibilizar gratuitamente facturas com a informação detalhada dos valores facturados.

3 — O conteúdo da factura detalhada é aprovado pela ERSE.

4 — A aprovação pela ERSE do conteúdo da factura detalhada será antecedida de consulta aos distribuidores vinculados, ao Instituto do Consumidor e às associações de consumidores de âmbito nacional e de interesse genérico e às de interesse específico para o sector eléctrico.

#### Artigo 140.º

##### Arredondamentos na facturação

1 — Os valores de facturação são expressos em Euros, devendo ser arredondados ao cêntimo.

2 — Para efeitos do número anterior, se a terceira casa decimal apresentar um dígito inferior a 5, o arredondamento é feito por defeito e, se for igual ou superior a 5, por excesso.

3 — Durante o período em que seja legalmente admitida a facturação em escudos e esta se encontre em prática, os valores de facturação relativos à potência e às energias activa e reactiva são expressos em escudos, devendo ser arredondados para o escudo superior ou inferior, consoante a parte decimal seja maior ou seja menor ou igual a cinquenta centavos.

#### SUBSECÇÃO VII

##### Pagamento das facturas

#### Artigo 141.º

##### Modo de pagamento

O pagamento das facturas é efectuado nos locais que o distribuidor vinculado ponha à disposição do cliente e nas modalidades de pagamento acordadas entre as partes.

2 — Quando existir duplo equipamento de medição, a energia transitada em cada ponto de entrega resulta da média das indicações fornecidas pelos dois equipamentos de medição.

#### Artigo 172.º

##### Medição que interesse a mais de duas entidades

1 — Nos pontos de entrega e de recepção, em que a medição de energia eléctrica interesse a mais de duas entidades, as entidades que não forem proprietárias da rede nem das instalações onde o equipamento se situe devem fazer fê nas indicações dadas pelo equipamento ou equipamentos de medição instalados pelas entidades proprietárias das mesmas.

2 — Para efeitos do número anterior, são considerados, nomeadamente, os pontos de entrega referidos nas alíneas b), c), d), e), f) e g) do n.º 1 do artigo 165.º

3 — O proprietário do equipamento deve facultar o acesso das restantes entidades interessadas às indicações dos equipamentos de medição relativas às variáveis relevantes para efeitos de facturação.

#### Artigo 173.º

##### Medição da energia activa adquirida pelo distribuidor vinculado para efeitos de determinação da parcela livre

1 — Em cada período de 15 minutos, a energia activa adquirida pelo distribuidor vinculado, para efeitos de determinação da parcela livre, corresponde à soma algébrica da energia eléctrica transitada nos pontos de entrega referidos nas alíneas a), b), d), e), e f), bem como na alínea h) relativamente ao saldo importador de energia eléctrica, todas do n.º 1 do artigo 165.º

2 — A contribuição, para efeitos do cálculo da energia activa adquirida pelo distribuidor vinculado, dos fornecimentos em pontos de entrega, em que a recolha de indicações não tenha sido efectuada com a periodicidade de 15 minutos, corresponde à energia transitada em média nas horas de ponta, cheias, de vazio normal ou supervazio, consoante o período de 15 minutos em causa se situe num daqueles períodos horários.

3 — Para efeitos do n.º 1, consideram-se com valor nulo os fornecimentos do distribuidor vinculado a centros electroprodutores.

4 — Os fornecimentos do distribuidor vinculado a centros electroprodutores submetem-se ao disposto na Secção II do presente Capítulo.

#### Artigo 174.º

##### Medição da potência média para efeitos de determinação da parcela livre

1 — Em cada período de 15 minutos, será calculada a potência média, a partir da energia activa adquirida pelo distribuidor vinculado, nos termos do artigo anterior.

2 — Em cada período de 15 minutos, será calculada a potência média, a partir da energia activa fornecida ao distribuidor vinculado pela entidade concessionária da RNT, calculada nos termos do artigo anterior, subtraída da energia adquirida a produtores não vinculados e da energia importada, ao abrigo do n.º 2 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 184/95 de 27 de Julho, com a redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 56/97, de 14 de Março.

#### Artigo 175.º

##### Medição da potência de ponta para efeitos de determinação da parcela livre

Para efeitos de determinação da parcela livre do distribuidor vinculado em MT e AT, em cada ano será calculada a potência de ponta como o máximo das potências médias em cada período de 15 minutos, calculadas nos termos do n.º 1 do artigo anterior.

#### Artigo 176.º

##### Medição da energia reactiva para efeitos de facturação do uso da rede de transporte

1 — A medição de energia reactiva para efeitos de facturação do uso da rede de transporte é feita por ponto de entrega e de recepção de energia eléctrica.

2 — A energia reactiva transitada nos pontos de entrega e de recepção de energia eléctrica referidos na alínea c) do Artigo 168.º é objecto de facturação.

3 — A energia reactiva fornecida ao distribuidor vinculado em horas fora de vazio, na quantidade que exceder 40% do total de energia activa transitada no ponto de entrega em horas fora de vazio, no mês a que a factura respeita, é objecto de facturação.

4 — Toda a energia reactiva fornecida à entidade concessionária da RNT, durante as horas de vazio, pode ser objecto de facturação.

5 — Sem prejuízo do estabelecido nos números anteriores, a entidade concessionária da RNT e o distribuidor vinculado em MT e AT podem propor à ERSE métodos alternativos de medição da energia reactiva para efeitos de facturação do uso da rede de transporte.

#### Artigo 177.º

##### Medição no caso de mau funcionamento do equipamento de medição

1 — Sempre que, havendo um único equipamento de medição, este apresente defeito de funcionamento ou, havendo equipamento duplo, a desregulação ou avaria seja simultânea, a medida será corrigida de acordo com o estabelecido na Subsecção VIII da Secção II do presente Capítulo.

2 — Nas instalações equipadas com duplo equipamento de medição, em que apenas um apresente defeito de funcionamento, consideram-se, para efeitos de facturação, as indicações dadas pelo outro equipamento de medição.

### SUBSECÇÃO V

#### Facturação

#### Artigo 178.º

##### Disposições gerais

1 — A facturação das entregas de energia eléctrica da entidade concessionária da RNT ao distribuidor vinculado em MT e AT é feita por aplicação do regime de tarifas e preços, publicado pela ERSE no termos do Regulamento Tarifário, aos valores das variáveis relevantes para efeitos de facturação.

2 — A apresentação e envio de facturas são efectuadas nos termos e condições previstos na lei, incluindo a utilização de meios electrónicos adequados.

#### Artigo 179.º

##### Periodicidade da facturação

A facturação do fornecimento de energia eléctrica é feita mensalmente, salvo se a entidade concessionária da RNT e o distribuidor vinculado em MT e AT acordarem noutra periodicidade.

#### Artigo 180.º

##### Facturação dos encargos de Energia e Potência

Os encargos de energia e potência a facturar mensalmente pela entidade concessionária da RNT ao distribuidor vinculado em MT e AT são calculadas nos termos previstos no Regulamento Tarifário.

#### Artigo 181.º

##### Facturação do uso global do sistema

A facturação do uso global do sistema é obtida por aplicação do preço da tarifa de Uso Global do Sistema às entregas efectuadas nos pontos de entrega referidos nas alíneas a), b), c), d), e) e f) do n.º 1 do artigo 165.º, bem como na alínea h) do mesmo número, relativamente ao saldo importador de energia eléctrica.

#### Artigo 182.º

##### Facturação da potência no uso da rede de transporte

1 — A facturação dos encargos de potência relativos ao uso da rede de transporte em MAT é obtida por aplicação dos preços da potência contratada e potência em horas de ponta da tarifa de Uso da Rede de Transporte em MAT às quantidades calculadas, respectivamente de acordo com o artigo 117.º e artigo 118.º, para as entregas efectuadas nos pontos de entrega referidos nas alíneas b) e c) do n.º 1 do artigo 165.º

2 — A facturação dos encargos de potência relativos ao uso da rede de transporte em AT é obtida por aplicação dos preços da potência contratada e potência em horas de ponta da tarifa de Uso da Rede de Transporte em AT às quantidades calculadas, respectivamente de acordo com o artigo 117.º e artigo 118.º, para as entregas efectuadas nos pontos de entrega referidos na alínea a) do n.º 1 do artigo 165.º adicionadas das entregas efectuadas nos pontos de entrega referidos nas alíneas d), e) e f), bem como na alínea h) relativamente ao saldo importador de energia eléctrica, todas do n.º 1 do artigo anteriormente referido.

**Artigo 183.º****Facturação da energia reactiva relativa ao uso da rede de transporte**

1 — A facturação da energia reactiva relativa ao uso da rede de transporte em MAT é obtida por aplicação dos preços da energia reactiva da tarifa de Uso da Rede de Transporte em MAT, à energia reactiva para efeitos de facturação, nos termos do artigo 176.º, em cada um dos pontos de entrega e recepção de energia eléctrica referidos nas alíneas b) e c) do n.º 1 do artigo 165.º

2 — A facturação da energia reactiva relativa ao uso da rede de transporte em AT é obtida por aplicação dos preços da energia reactiva da tarifa de Uso da Rede de Transporte em AT, à energia reactiva para efeitos de facturação, nos termos do artigo 176.º, em cada um dos pontos de entrega e recepção de energia eléctrica referidos na alínea a) do n.º 1 do artigo 165.º

**SUBSECÇÃO VII****Pagamento das facturas****Artigo 184.º****Modo de pagamento**

As formas e os meios de pagamento das facturas pelo fornecimento de energia eléctrica entre a entidade concessionária da RNT e o distribuidor vinculado em MT e AT devem ser objecto de acordo entre as partes.

**Artigo 185.º****Prazo de pagamento**

O prazo de pagamento das facturas referidas no artigo anterior é de 20 dias a contar da data de apresentação da factura.

**Artigo 186.º****Mora**

1 — O não pagamento da factura dentro do prazo estipulado para o efeito, constitui o distribuidor vinculado em mora.

2 — Os atrasos de pagamento ficam sujeitos a cobrança de juros de mora à taxa de juro legal em vigor, calculados a partir do primeiro dia seguinte ao do vencimento da correspondente factura.

**Artigo 187.º****Interrupção do fornecimento**

O atraso de pagamento da factura pode fundamentar a interrupção do fornecimento nos termos previstos no artigo 189.º

**SUBSECÇÃO VIII****Erros de medição, de leitura e de facturação****Artigo 188.º****Correcção de erros de medição, de leitura e de facturação**

Para efeitos de correcção de erros de medição, de leitura e de facturação aplica-se, com as necessárias adaptações, e sem prejuízo do disposto no artigo seguinte, o previsto na Subsecção VIII da Secção II do presente Capítulo.

**SUBSECÇÃO VIII****Interrupção do fornecimento de energia eléctrica****Artigo 189.º****Interrupção do fornecimento de energia eléctrica**

1 — Às interrupções de fornecimento de energia eléctrica por razões de interesse público, de serviço ou segurança aplica-se o disposto na Subsecção IX da Secção II do presente Capítulo.

2 — A interrupção do fornecimento, por facto imputável ao distribuidor vinculado em MT e AT, ou aos clientes ligados directamente à RNT, está sujeita a autorização da Direcção Geral de Energia, nos termos do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 185/95, de 27 de Julho.

**SECÇÃO V****Fornecimento dos produtores vinculados à entidade concessionária da RNT****SUBSECÇÃO I****Disposições gerais****Artigo 190.º****Âmbito de aplicação**

As disposições da presente Secção são especificamente aplicáveis ao fornecimento de energia eléctrica por parte dos produtores vinculados à entidade concessionária da RNT, sem prejuízo do disposto na Secção I do presente Capítulo, bem como no Capítulo V.

**SUBSECÇÃO II****Contrato de vinculação****Artigo 191.º****Contrato de vinculação**

O relacionamento comercial entre o produtor vinculado e a entidade concessionária da RNT é estabelecido através da celebração de um contrato de vinculação, nos termos do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 183/95, de 27 de Julho, com a redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 56/97, de 14 de Março.

**SUBSECÇÃO III****Medição, facturação e pagamento****Artigo 192.º****Regras de relacionamento comercial**

As regras aplicáveis à medição, facturação e pagamento são as estabelecidas por acordo entre a entidade concessionária da RNT e o produtor vinculado, nos termos do contrato de vinculação, sem prejuízo do disposto no artigo seguinte.

**Artigo 193.º****Remuneração do produtor vinculado**

A remuneração do produtor vinculado pela energia eléctrica entregue ao SEP resulta da aplicação de um sistema misto baseado em preços de natureza essencialmente fixa e em preços variáveis, nos termos estabelecidos no n.º 5 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 182/95, de 27 de Julho.

**CAPÍTULO VII****Acesso de clientes ao SENV e adesão de clientes não vinculados ao SEP****SECÇÃO I****Acesso ao SENV****Artigo 194.º****Disposições gerais**

1 — O acesso de clientes ao SENV tem como pressuposto a obtenção do estatuto de cliente não vinculado.

2 — Nos casos em que o cliente pretenda utilizar as redes do SEP, o acesso ao SENV produz efeitos após a entrada em vigor do Acordo de Acesso e Operação das Redes.

3 — A obtenção do estatuto de cliente não vinculado processa-se de acordo com o disposto nesta Secção.

**Artigo 195.º****Estatuto de cliente não vinculado**

1 — O estatuto de cliente não vinculado é concedido pela ERSE, a pedido dos interessados.

2 — A atribuição do estatuto de cliente não vinculado é feita por associação a cada instalação consumidora de energia eléctrica em MAT, AT ou MT, independentemente de quem seja a entidade sua proprietária ou utilizadora.

3 — Considerando o disposto no número anterior, a transmissão da instalação consumidora não determina a revogação do estatuto de