

# Metodologia para Formulação de Novas Tarifas Horo-Sazonais e de Fornecimentos Interruptíveis de Energia Elétrica

A.A.F. Leite; C.B. Carvalho; D.W. Carmeis; J. M. Jannuzzi e S.V. Bajay, NIPE

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma metodologia baseada na sinalização econômica aplicada às tarifas de energia elétrica, para orientar a formulação de novas tarifas horo-sazonais e tarifas para fornecimentos interruptíveis de eletricidade, voltada a segmentos consumidores específicos, sobretudo no setor industrial. A metodologia proposta considerou a experiência anterior do setor elétrico brasileiro com tarifas horo-sazonais (tarifas azul e verde), assim como informações disponíveis sobre a experiência internacional a respeito deste tipo de tarifa e das tarifas de fornecimentos interruptíveis nos períodos de ponta.

## PALAVRAS-CHAVE

Tarifa de energia elétrica, tarifa horo-sazonal, tarifa interruptível.

## I. INTRODUÇÃO

A Tarifa horo-sazonal visa estimular a mudança do hábito de consumo de segmentos/grupos de consumidores que podem contribuir para uma maior eficiência na utilização do sistema elétrico, reduzindo a necessidade de expansão e reforços da rede elétrica mediante transferências de carga dos horários de maior solicitação do sistema para horários de folga.

O presente trabalho resume resultados do projeto de P&D intitulado “Desenvolvimento de Novas Tarifas Horo-Sazonais e Tarifas Especiais para Fornecimentos Interruptíveis de Energia Elétrica” desenvolvido em conjunto com a CPFL, que versou sobre a utilização das tarifas de energia elétrica como instrumento de sinalização econômica, visando estimular mudanças nos hábitos de consumo dos clientes da empresa, perseguindo, em última aná-

lise, a redução na necessidade de investimentos na expansão da rede elétrica, ou, ainda, sua melhor utilização, com o aproveitamento de folgas existentes.

Dentro dessa perspectiva, são identificadas duas vertentes de atuação distintas e complementares. A primeira delas busca explorar eventuais ociosidades do sistema existente onde, a partir da clara identificação dos montantes, localização e períodos das citadas folgas de rede elétrica, pode-se propor tarifas do tipo interruptível, que estimulem os clientes a aumentarem seus consumos nos momentos adequados, tirando proveito de um preço de oportunidade, sem agravar a situação de atendimento do mercado (qualidade de serviço) e, portanto, sem requerer a expansão do sistema de distribuição de energia.

A outra vertente consiste na identificação da clientela de determinado segmento tarifário que contribui para a necessidade de reforços da rede elétrica. Nesse caso, a alternativa que se visualiza é a criação de estímulos econômicos para mudança de hábito desse universo de consumidores, de tal forma que os clientes se sintam incentivados a deslocar consumos dos períodos de maior solicitação para períodos de menor solicitação do sistema onde se caracteriza uma folga substancial na rede de distribuição.

Assim, no âmbito do presente trabalho, os objetivos perseguidos com a formulação de metodologias tarifárias com base em “custos marginais” visam estabelecer fundamentalmente uma estrutura de tarifas que permita uma alocação eficiente de custos entre os diversos segmentos da cadeia tarifária, proporcionando sinais econômicos que estimulem os agentes a hábitos de consumo convenientes à maximização do uso do sistema elétrico. No caso específico das tarifas interruptíveis, as propostas devem contemplar um nível de preço que permita cobrir, no mínimo, o custo médio de suprimento suportado pela distribuidora, com uma margem adequada de comercialização, visando uma sinalização eficiente para o aproveitamento de folgas circunstanciais na rede elétrica.

Como as tarifas devem traduzir os custos imputados ao sistema em função do perfil de consumo do usuário, que é variável ao longo do tempo e, ao mesmo tempo, não seria prático conceber uma tarifa para cada hora do ano em correspondência aos custos marginais distintos de cada pata-

A.A.F. Leite, NIPE, é Pesquisador do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Unicamp (afurtado@fem.unicamp.br)

C.B. Carvalho, NIPE, é Pesquisador do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Unicamp (claudioc@fem.unicamp.br)

D.W. Carmeis, NIPE, é Pesquisador do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Unicamp (dean@carmeis.zzn.com)

J. M. Jannuzzi, NIPE é Pesquisador do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Unicamp (jannuzzi@fem.unicamp.br)

S.V. Bajay, NIPE é Pesquisador do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Unicamp (bajay@fem.unicamp.br)

mar horário, considera-se estruturas tarifárias que levam em consideração os custos marginais – médios - em determinados horários do dia e períodos do ano, construídas de acordo com as características do sistema elétrico e atendendo a restrições sociais, políticas, operativas e financeiras.

Quando se observa pelos ângulos da oferta e da demanda, verifica-se que, do lado da oferta, as empresas buscam a satisfação das necessidades da demanda a um mínimo custo. Já, pelo lado da demanda, deve ser emitido um sinal tarifário que reflita os custos marginais do serviço, facilitando a decisão dos usuários sobre quando e quanto consumir, sempre visando a alocação eficiente dos recursos.

No que tange ao planejamento, os custos marginais podem ser empregados como indicadores para otimizar a expansão do sistema elétrico, assegurando uma coerência entre tarifas e o processo decisório voltado à implantação de reforços na capacidade de produção e transporte do sistema elétrico.

A título de exemplo, cumpre destacar que a aplicação de uma estrutura de tarifas com base em “custos marginais”, com diferenciação horo-sazonal, levou os consumidores brasileiros a retirarem cerca de 3200 MW na hora da ponta até meados da década de 90 [1]. Estima-se que a redução acumulada de carga no sistema S/SE/CO neste período situou-se em torno de 5000MW [1].

A ampliação deste sistema tarifário traria um aumento na eficiência de uso do sistema elétrico nacional, levando à redução de vultosos investimentos na ampliação das facilidades do sistema para suportar acréscimos de carga desinteressantes do ponto de vista econômico.

## II. FORMULAÇÃO DE NOVAS VARIANTES TARIFÁRIAS

Analisando-se a experiência internacional na aplicação de tarifas horo-sazonais, concluiu-se que a tendência de utilização da tarifa de energia elétrica como elemento indutor de um consumo eficiente e conveniente do ponto de vista do sistema está bastante difundida ao redor do Globo, existindo interessantes alternativas de desenvolvimento de opções tarifárias, com distintas características, porém sempre com o objetivo maior de estimular o próprio consumidor a contribuir para a redução da necessidade de investimentos na expansão e operação do parque gerador e redes elétricas de transmissão e distribuição de energia.

### A. Campanha de medidas

Para a proposição de alterações nas tarifas horo-sazonais vigentes (alterações no número de postos tarifários e/ou duração de postos tarifários existentes; alteração da relação entre valores das tarifas aplicáveis em distintos postos tarifários; etc), deve-se realizar estudos com o auxílio

de uma metodologia tradicionalmente empregada no Brasil, reconhecida pela ANEEL, alicerçada em uma ampla campanha de medidas, de forma a se conhecer, detalhadamente, o comportamento da “rede” e do “mercado” da empresa.

O objetivo desta campanha de medidas, que deve ser realizada em conjunto com uma pesquisa de posse de equipamentos e hábitos de consumo, para uma amostra representativa de consumidores, é determinar a real situação de carregamento das subestações do sistema da empresa concessionária interessada e a participação ou responsabilidade dos consumidores nesse carregamento.

Para a realização de uma campanha de medidas, deve-se seguir os seguintes passos:

1. Definição estatística de uma amostra representativa de consumidores;
2. Definição de questionários de pesquisa – com solicitação de informações complementares do mercado;
3. Instalação de equipamentos de medição;
4. Realização e recepção das medidas; e;
5. Montagem dos arquivos de dados.

Os próximos passos do processo de formulação do novo conjunto de opções de tarifas são explicitados nos tópicos que seguem.

### B. Determinação das tipologias da rede e dos clientes

As tipologias de rede e de clientes são determinadas conforme uma metodologia definida pela ANEEL, em uma nota técnica (Resolução ANEEL nº 152/03) [2][3] específica para tarifas de uso do sistema de distribuição, mediante a utilização de métodos estatísticos de agregação de dados.

### C. Determinação da participação dos clientes-tipo na formação das curvas de carga das redes – tipo

A recomposição da curva de carga é realizada através da determinação da influência das tipologias dos clientes-tipo na formação das curvas de carga das redes-tipo fazendo os ajustes necessários para permanecer inalterado o montante de energia.

### D. Avaliação dos subsistemas com maiores necessidades de investimentos

Este procedimento, desenvolvido junto à área de planejamento da empresa, é importante para indicar quais são as áreas onde os custos de implantação e operacionalização de uma nova modalidade tarifária são inferiores aos benefícios (ou seja, estes custos são inferiores ao investimento evitado - custo marginal de expansão), o que justifica economicamente a nova modalidade, para um determinado segmento do mercado.

### E. Análise da influência dos clientes-tipo na formação da curva de carga

Neste passo se determina a influência dos clientes-tipo na formação da curva de carga dos subsistemas, para todas as áreas selecionadas para investigação de potencialidade de aplicação de novas opções tarifárias.

#### **F. Seleção do segmento do mercado consumidor com maior potencial de participação na formação da ponta do subsistema selecionado, capaz de aderir às novas modalidades tarifárias**

Através da análise da recomposição da curva de carga, pode-se identificar as classes de consumidores que apresentam melhores condições de resposta a uma tarifa horo-sazonal modificada. Esta seleção deve considerar, não só a influência destes na formação da ponta, mas também a sua capacidade de modulação e de utilização da energia em horários diferenciados (horas vazias), que foram identificadas por meio da pesquisa de posse e hábito.

#### **G. Análise de viabilidade econômica local e global da implantação das propostas de novas tarifas**

Para implantação de novas tarifas é fundamental o estudo detalhado da viabilidade econômica de cada proposta, identificando-se os custos e benefícios associados.

Os primeiros compreendem o custo de investimento, em função do prazo de amortização, os custos administrativos e financeiros da implantação do projeto e os custos operacionais, entre outros. Pode-se identificar como benefícios a postergação de investimentos na expansão da rede de distribuição e a captação de novos clientes, que podem eventualmente ser atendidos graças à disponibilidade criada.

Esta análise deve ser realizada para duas situações: para os subsistemas selecionados e para o mercado global da concessionária.

Para os subsistemas, considera-se somente o custo marginal destes e suas respectivas perdas de receita. Por outro lado, na análise global do mercado de toda a concessionária, leva-se em conta o custo marginal médio da empresa discretizado por nível de tensão, considerando o seu plano global de obras, cotejando-se a potencial redução de custos com a perda de receita causada pela mudança de comportamento de todos os clientes-tipo da empresa.

#### **H. Fixação de estímulos ao consumidor para aderir a uma nova modalidade tarifária**

O estímulo para que o consumidor module o consumo como esperado deve ser dado, principalmente, através das vantagens econômicas propostas pela nova modalidade tarifária. Além disto, com o conhecimento adquirido através da pesquisa de posse e hábitos, a concessionária deve direcionar suas estratégias de marketing aos clientes alvo, fornecendo-lhes conhecimento técnico suficiente para que module sua carga, como, por exemplo, através do

gerenciamento de carga / alteração do processo produtivo e da implantação de novos turnos de trabalho, contando com o suporte de recursos de automação, melhorias tecnológicas e programas de educação e treinamento, etc.

#### **I. Implantação de um projeto piloto**

Para permitir a verificação da eficácia das novas opções de tarifas em cogitação, deve-se implantar um projeto piloto em uma determinada região de relevante potencial para este tipo de aplicação, procedendo-se a observação experimental da resposta dos consumidores aos estímulos proporcionados.

### **III. TARIFAS PARA FORNECIMENTOS INTERRUPTÍVEIS**

Para uma eventual aplicação de tarifas para fornecimentos interruptíveis é necessário se verificar os horários de baixo carregamento das subestações (capacidade ociosa), estimulando-se o consumo nestes horários, a fim de se obter receita adicional a baixo custo. É importante salientar que esta modalidade tarifária tem a característica de uma “oferta de caráter provisório”, dependente das oscilações do mercado de energia, da capacidade de geração e transmissão do sistema e da capacidade de transporte da rede local de distribuição.

Para a análise da factibilidade de tarifas de fornecimentos interruptíveis, deve-se seguir os seguintes passos:

1. Localizar quais subestações e redes apresentam horários com baixo carregamento, que impliquem em custos marginais de fornecimento baixos, ou mesmo nulos;
2. Identificar quais são os consumidores ligados a estas subestações e redes;
3. Analisar a curva de carga destes clientes, verificando a possibilidade de fornecimento de energia interruptível a baixo custo;
4. Avaliar cenários de evolução dos custos que seriam incorridos pela concessionária na compra de energia no mercado de curto prazo (MAE), de modo a identificar oportunidades de se ofertar energia de baixo custo aos clientes (o preço da energia no fornecimento interruptível será composto pelo preço no mercado “spot”, adicionado dos impostos pertinentes e uma margem de comercialização);
5. Determinar blocos de energia passíveis de serem ofertados em cada uma das subestações identificadas no passo 1;
6. Com base nos resultados obtidos nos passos 1 e 2, definir preços para esses blocos de energia, que possam ser atrativos para as categorias de clientes previamente identificadas.

#### IV. CONCLUSÕES

Não se pode perder de vista que a implantação simultânea de tarifas interruptíveis e horo-sazonais, a um determinado conjunto de clientes, tem efeitos que se superpõem e podem provocar o total preenchimento de vales ao longo do tempo. Por isso mesmo, há que se promover um cuidadoso acompanhamento da evolução do consumo na(s) área(s) selecionada(s), de tal forma a se retirar a oferta de tarifa interruptível quando o esgotamento das folgas se tornar evidente.

Note-se que as vertentes propostas são de fato viáveis para implantação simultânea, posto que os tempos de resposta do consumidor aos dois tipos de estímulo são muito distintos. De fato, a tarifa interruptível, por sua própria característica temporária (depende da conjuntura do sistema e de preços favoráveis no mercado “spot”) não irá requerer investimentos para seu aproveitamento, enquanto que uma tarifa horo-sazonal pode impor investimentos prévios antes de se viabilizar a alteração da curva de consumo por parte do consumidor.

Não menos importante é a consideração de que o oferecimento de quaisquer dessas modalidades tarifárias requer um estudo abrangente, envolvendo a atualização dos custos marginais da rede de distribuição e das responsabilidades dos clientes-tipo, para os quais é absolutamente imprescindível a realização de uma campanha de medidas específica, já que as tarifas horo-sazonais, por uma questão de isonomia, não podem ser oferecidas a um conjunto restrito de clientes cativos, mas às diversas categorias de clientes com condições de fornecimento semelhantes, aceitas pelo órgão regulador setorial.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, 1999, “Metodologia de Cálculo das Tarifas de Uso dos Sistemas de Distribuição”, Revisão das Tarifas Publicadas na Resolução ANEEL nº286.
- [2] Bajay, S. V, 1999, “Proposta, à ANEEL, de uma Metodologia de Obtenção de Tarifas para o Fornecimento de Energia Elétrica, à Guisa de Reserva, para Autoprodutores”, Relatório Técnico - Versão Final, Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético - NIPE, UNICAMP, 152 pags.
- [3] Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, 2003, Altera a metodologia de cálculo das tarifas de uso dos sistemas de distribuição de energia elétrica, atendendo o disposto no Decreto no 4.562, de 31 de dezembro de 2002, Resolução ANEEL no 152/03