



Conselho de Consumidores da Coelce

Projeto Especial

Correção do Fator de Potência dos Consumidores Comerciais

Fortaleza, 9 de outubro de 2000

SUMÁRIO

- 1 – Objetivo**
- 2 – Justificativa da sua implantação**
- 3 – Alcance do Projeto**
- 4 – Orçamento, cronograma de desembolso e prazo de execução**
 - 4.1 – Orçamento
 - 4.2 – Prazo de execução
 - 4.3 – Cronograma de desembolso
- 5 – Resultados a serem obtidos**
- 5 – Contribuições associadas ao projeto**

1 – OBJETIVO

O Decreto 479 de 20 de março de 1992 estabelece o limite do fator de potência indutivo e capacitivo, bem como a forma de avaliação e de critério de faturamento da energia reativa excedente.

A Portaria DNAEE N^o 1569 de 23/12/93, estabelece um nível máximo para utilização de potência reativa indutiva ou capacitiva, em função da energia ativa consumida. Por esse princípio, para cada kWh de energia ativa consumida, a concessionária permite a utilização de 0,425 kvarh de energia reativa, indutiva ou capacitiva sem acréscimo na fatura de energia.

O presente Relatório tem pois a finalidade apresentar um estudo inicial das necessidades do Setor Comercial quanto à correção do fator de potência, cujo trabalho será submetido à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL para apreciação de conformidade com a Resolução 138 de 10/05/2000. Este estudo constará de elementos técnicos e econômicos capazes de justificar a implementação de um Diagnóstico detalhado das unidades consumidoras comerciais a serem beneficiadas e que demandam da rede da COELCE uma determinada quantidade de energia reativa indutiva mensal que os obrigam a pagar uma fatura por excesso de consumo de energia reativa.

Atualmente a COELCE desenvolve um programa de leitura de demanda e consumo para identificar os consumidores de baixa tensão que operam com fator de potência inferior a 0,92. Pela avaliação da Empresa existem cerca de 23.000 consumidores nestas condições, compreendendo todas as classes de consumo. Deste total, cerca de 60% dos consumidores estão localizados na Grande Região Metropolitana de Fortaleza, o que corresponde um universo de 13.800 unidades de consumo.

As medições realizadas pela COELCE são aplicadas a consumidores com um consumo médio mensal igual ou superior a 1.000 kWh/mês. Na faixa superior, são realizadas medições em consumidores de até 20.000 kWh/mês. No entanto, cerca de 70% dos consumidores avaliados correspondem à faixa de con-

sumo entre 1.000 e 6.000 kWh/mês, caracterizando um valor médio de 3.500 kWh/mês.

Considerando a participação dos consumidores comerciais no mercado de energia elétrica da COELCE, que é de 17,6%, pode-se estimar que do montante de 13.800 consumidores da Área Metropolitana de Fortaleza existem 2.428 consumidores do segmento comercial.

Assim, o número total de consumidores comerciais na faixa de 1.000 e 6.000 kWh/mês correspondem a 70% do total, de acordo com as estatísticas registradas pela COELCE, perfazendo um montante de 1.699 unidades consumidoras.

O programa de medição dos consumidores de baixa tensão em curso na COELCE já realizou durante o corrente ano cerca de 2.500 medições, observando-se que em 80% delas registraram fator de potência inferior a 0,92. Esses consumidores serão obrigados por força da legislação vigente a corrigir o seu fator de potência sob pena de pagar por excesso de consumo de potência reativa indutiva.

Finalmente, pode-se determinar o total dos consumidores que seriam beneficiados pelo Programa Especial e que correspondem a 80% do montante de 1.699 consumidores. Desta forma, o presente Programa Especial será destinado ao atendimento de 1.359 unidades consumidoras que potencialmente estão com fator de potência inferior a 0,92.

2 – JUSTIFICATIVA DE SUA IMPLEMENTAÇÃO

Em função dos resultados já obtidos pela COELCE através das medições efetuadas, observou-se que 75% dos valores medidos de fator de potência variaram entre 0,82 a 0,91, admitindo-se como valor médio o fator de potência de 0,86.

Além das 2.500 medições já realizadas, a COELCE está prevendo para o próximo ano um total de 6.000 medições. Considerando a aplicação dos recursos durante o período de um ano, há necessidade de a COELCE triplicar o seu esforço para alcançar os objetivos propostos no Programa Especial.

Em função dos dados disponíveis pode-se estabelecer um Programa Especial tomando como média representativa dos consumidores a serem beneficiados um consumo de 3.000 kWh/mês. Para esse nível de consumo pode ser determinada a demanda média mensal, ou seja:

$$D_{med} = \frac{P_{cons}}{N_{dias} \times N_h} = \frac{3.000}{26 \times 13} = 8,8 \text{ kW}$$

P_{cons} - potência média mensal consumida, em kWh;

N_{dias} - número médio de dias trabalhados durante o mês;

N_h - número médio de horas trabalhadas durante o dia.

Para um fator de potência médio mensal de 0,86, conforme anteriormente admitido, característico do universo dos consumidores a serem beneficiados, pode-se estimar o potencial de energia reativa capacitiva a ser injetada no sistema, para cada unidade consumidora, a fim de corrigir o fator de potência para o valor de 0,95, ou seja:

$$P_{cap} = P_{at} \times (\text{tgarcos } 0,86 - \text{tgarcos } 0,95)$$

$$P_{cap} = 8,8 \times (\text{tgarcos } 0,86 - \text{tgarcos } 0,95) = 2,3 \text{ kvar}$$

Estabelece-se, portanto, a unidade capacitiva trifásica de potência comercial mais próxima de 2,3 kvar que é de 2,5 kvar/380 V.

Considerando o número total de consumidores beneficiados no Programa Especial, pode-se determinar a quantidade de potência capacitiva a ser instalada no interior das unidades consumidoras para corrigir o fator de potência.

$$N_{ucap} = 1.359 \times 2,5 = 3.397 \text{ kvar}$$

Essa potência capacitiva deverá ser instalada nas 1.359 unidades consumidoras com custos resultantes para os seus proprietários. É pois oportuno que esses consumidores sejam beneficiados já que representam dentro da Classe Comercial aqueles de maior carência financeira.

3 – ALCANCE DO PROJETO

Serão beneficiados no Programa Especial os consumidores comerciais trifásicos de baixa tensão considerados de menor poder aquisitivo e que atuam, em geral, nas seguintes atividades:

- Comércio varejista de vestuário e calçados.
- Comércio varejista de carnes e peixes.
- Comercio varejista em geral.

- Supermercados.
- Restaurantes e lanchonetes.
- Mercearias.
- Armazéns.
- Padarias.

Os estabelecimentos comerciais a serem beneficiados serão selecionados com baseado nos seguintes pontos:

- Ter consumido, em média, nos últimos 12 meses entre 1.000 a 6.000 kWh.
- Dentre os selecionados no Item anterior, a classificação será definida para os 1.359 estabelecimentos comerciais com menor média de faturamento no mesmo período anterior.

4 – ORÇAMENTO, CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO E PRAZO DE EXECUÇÃO

4.1 – Orçamento

O preço de instalação de cada unidade capacitiva de 2,5 kvar, compreendendo o projeto, a mão de obra, a própria unidade capacitiva, os elementos de proteção e manobra é de aproximadamente R\$ 450,00 (quatrocentos e cinquenta reais).

Os valores dos materiais e serviços correspondem à coleta de preços médios obtidos no mercado local.

Para atender a 1.359 unidades consumidoras é necessário um montante de recursos de R\$ 611.550,00 (seiscentos e onze mil, quinhentos e cinquenta reais).

Considerando que cada consumidor participe financeiramente com 30% dos custos resultantes, ou seja, **R\$ 183.465,00** (cento e oitenta e três mil quatrocentos e sessenta e cinco reais) pode-se determinar o montante dos recursos oriundos do Fundo administrado pela ANEEL e que cobrirá o Programa Especial, ou seja: **R\$ 428.085,00** (quatrocentos e vinte e oito mil e oitenta e cinco reais).

4.2 – Prazo de execução

O Projeto Especial terá prazo de execução de conformidade com a Tabela 1.

PRAZO DE EXECUÇÃO DO PROJETO												
Etapas	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medição nas unidades consumidoras	█											
Elaboração dos projetos de rede		█										
Licitação pública dos materiais (estimado)			█									
Compra e recepção dos materiais					█							
Instalação dos capacitores							█					
Teste e comissionamento									█			

Tabela 1

Deve-se observar no cronograma de execução que a Licitação pública dos materiais será realizada com base em dados estimados a partir das medições gráficas e em função dos primeiros resultados dos projetos elaborados. Estimou-se um prazo de 10 meses para a conclusão das medições das unidades consumidoras.

4.3 – Cronograma de desembolso

O cronograma de desembolso definido na Figura 1 refere-se somente aos aportes de recursos a serem repassados pelo Fundo administrado pela ANEEL.

Os desembolsos a serem efetuados pelos interessados serão proporcionais aos valores de desembolso proporcionados pelo Fundo.

5 – RESULTADOS A SEREM OBTIDOS

Considerando a participação das unidades consumidoras no montante de R\$ 183.465,00, cada uma contribuirá, em média, com R\$ 135,00 (cento e trinta e cinco reais).

Também, em média, cada unidade consumidora seria penalizada pelo pagamento da fatura do consumo excedente de energia reativa indutiva, no valor de R\$ 43,95 (quarenta e três reais e noventa e cinco centavos) ao mês, ou seja:

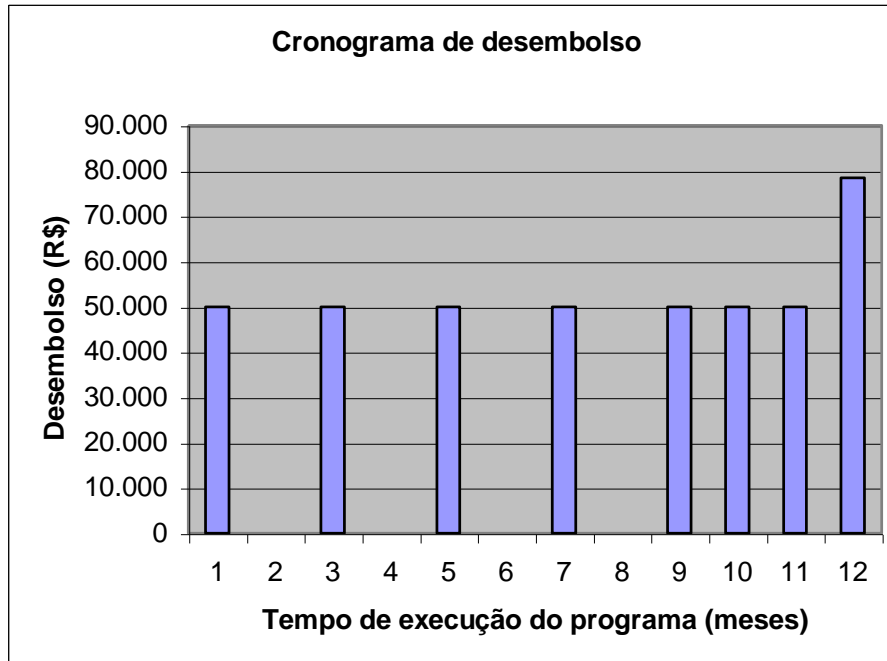


Figura 1

$$F_{er} = C_{ea} \times \left(\frac{0,92}{F_p} - 1 \right) \times T_e = 3.000 \times \left(\frac{0,92}{0,86} - 1 \right) \times \frac{210,11}{1.000} = \text{R\$ } 43,95/\text{mês}$$

C_{ea} - consumo de energia ativa média mensal, em kWh;

T_e - tarifa de consumo do segmento Demais Classes, praticada pela COELCE, R\$/MWh.

O tempo de retorno dessa contribuição será de aproximadamente 3 meses, para o consumidor médio. Foi tomada como premissa uma taxa de juro mensal de 2%.

$$N = \frac{\log\left(\frac{I_v}{E_c} \times i + 1\right)}{\log(1+i)} = \frac{\log\left(\frac{135,00}{43,95} \times \frac{2}{100} + 1\right)}{\log\left(1 + \frac{2}{100}\right)} = 3 \text{ meses}$$

I_v - investimento realizado, em R\$;

E_v - economia obtida com o investimento realizado, em R\$.

i - taxa de juro de mercado, em %.

Em média cada unidade consumidora seria beneficiada anualmente com o valor de R\$ 527,40 (quinhentos e vinte e sete reais e quarenta centavos).

6 – PARCERIA E CONTRIBUIÇÕES ASSOCIADAS AO PROJETO

Como já foi definido anteriormente, cada unidade consumidora irá contribuir, em média com R\$ 43,95 (quarenta e três reais e noventa e cinco centavos), perfazendo um total de R\$ 183.465,00 (cento e oitenta e três mil, quatrocentos e sessenta e cinco reais).

Eng. João Mamede Filho
CREA: 2289-D
Presidente da CPE