



# AVALIAÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS

Pedro Alexandre Conde Bandini – pedrobandini@gmail.com

Prof. Dr. Alberto Luiz Francato – francato@fec.unicamp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO – FEC

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – DRH

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Palavras - chave: Eficiência energética – Energia elétrica – Fator de potência



## INTRODUÇÃO

A continuidade no suprimento energético é extremamente importante para o desenvolvimento do país e isto pode ser conseguido com a expansão da oferta de energia ou com a eficiência no uso dos recursos já disponíveis. No cenário atual em que se busca a eficiência energética como forma de colaborar com o suprimento energético do país e por questões ambientais de racionalização de recursos naturais para a obtenção de energia, justifica-se o estudo sobre o fator de potência de instalações elétricas residenciais.

O baixo fator de potência pode vir a provocar sobrecarga em cabos e transformadores, aumentos das perdas no sistema e das quedas de tensão, e por tais motivos, a correção do baixo fator de potência representa uma preocupação constante dos profissionais responsáveis pela manutenção, operação e gerenciamento de instalações elétricas industriais, comerciais e até residenciais (CREDER, 2007).

## METODOLOGIA

Existem dois tipos de potência em um sistema elétrico: a potência ativa (P) e a potência reativa (Q); cuja soma vetorial resulta na potência aparente (N). A razão entre as potências ativa e aparente é denominada fator de potência (FP) e representa o fator de utilização entre a potência gerada e a potência efetivamente útil, variando de zero a um. Logo, quanto mais próximo da unidade, melhores são o fator de utilização e a qualidade do processamento da energia elétrica (CANESIN, 2001).

A fim de estudar o comportamento do fator de potência de uma instalação elétrica residencial ao longo de um dia, foi necessário obter valores das potências ativas e reativas de eletrointensivos de uso residencial, assim como seus fatores de potência, e criar uma estimativa para o uso de tais aparelhos em um intervalo de 24 horas, considerando um estudo de caso de instalação elétrica residencial de uma família de quatro pessoas de classe média. Utilizando um medidor de potência, foi possível obter valores de potências ativas e aparentes e de fatores de potência de aparelhos eletrodomésticos, e assim calcular valores de potência reativa consumidos por cada aparelho. Então, dividindo o período de um dia em intervalos de tempo de 10 minutos, foi calculado o fator de potência para cada intervalo de tempo.

Foram calculados também os valores de fator de potência médio, através da média aritmética, e de fator de potência médio ponderado pela energia ativa consumida em cada hora, sendo este último o mais representativo da realidade devido à não uniformidade do consumo de energia em uma instalação elétrica residencial.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 a seguir apresenta o gráfico obtido para o comportamento do fator de potência ao longo de um dia da instalação elétrica estudada. Nela também são mostrados o fator de potência médio (0,79) e o fator de potência médio ponderado (0,86).

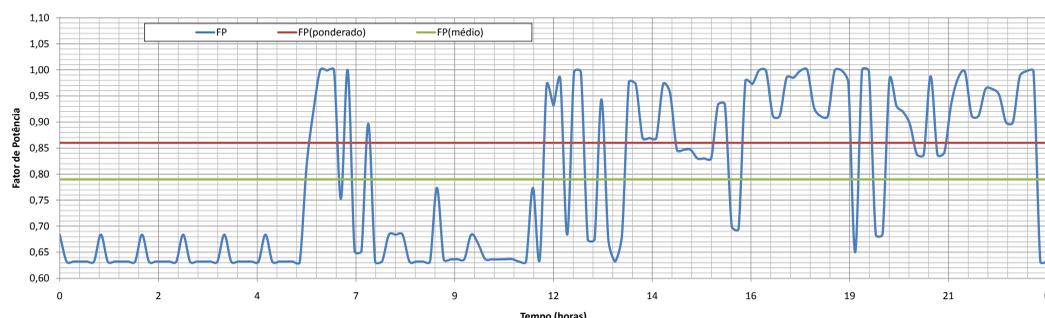


Figura 1: Gráfico do comportamento do fator de potência de instalação elétrica residencial ao longo de um dia.

No estudo de caso apresentado, foi realizada uma estimativa do uso dos eletrointensivos na instalação elétrica residencial, verificando, portanto, uma aleatoriedade parcial do uso desses equipamentos. Parcial porque não houve grande precisão na determinação do horário de uso de cada equipamento, porém é possível mapear suas utilizações nos principais horários para equipamentos relevantes como televisores, iluminação e refrigeradores. A Figura 2 a seguir apresenta o gráfico comparativo entre energias ativa e reativa consumidas durante um dia.

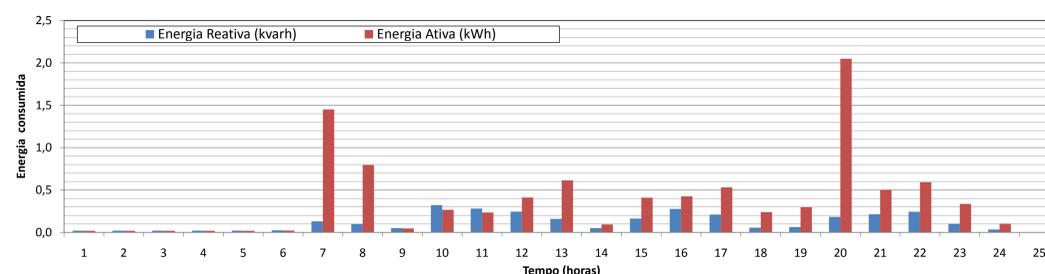


Figura 2: Gráfico do consumo de energias ativa e reativa durante um dia.

Ao observar os valores de fator de potência de cada equipamento isoladamente, obtiveram-se alguns valores baixos, como 0,40 para a lavadora de roupas ao acionar a bomba para se abastecer de água. No entanto, ao se analisar os valores obtidos no gráfico, verifica-se que o fator de potência da instalação atinge valores razoavelmente altos, próximos à unidade. Isso se deve ao fato da existência de cargas capacitivas e elementos indutivos nessa instalação, de forma que o uso combinado desses dois tipos de carga tende a balancear a potência reativa consumida; também pela utilização de equipamentos resistivos de alta potência, como o chuveiro elétrico, que elevam a potência ativa consumida.

## CONCLUSÕES

O fator de potência de uma instalação elétrica residencial apresentou variabilidade contínua ao longo das 24 horas do dia, diferentemente das instalações elétricas industriais ou comerciais, onde é possível obter um padrão bem definido na variabilidade. Portanto, um mecanismo de correção em uma residência precisaria ter a capacidade de acompanhar esta não uniformidade, como é o caso dos bancos automáticos de capacitores. De acordo com a Resolução nº 456 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), estabelece-se o fator de potência mínimo de 0,92 para instalações industriais, com cobrança em cima do excedente reativo. Desta forma, se tal resolução fosse estendida ao setor residencial, haveria horários em que o fator de potência seria muito menor que o estabelecido, sendo igualmente taxado pelo excedente reativo. Acredita-se que em um futuro, na constante procura pela eficiência energética, o consumo de energia reativa no setor residencial também poderá ser taxado.

## REFERÊNCIAS

CANESIN, C. A. **Qualidade da Energia Elétrica, Eficiência e Racionalização – Desperdício versus Desconhecimento**. 2001. Universidade Estadual Paulista – UNESP. Ilha Solteira. 3 f.

Disponível em: < <http://www.wma.ind.br/img/downloads/normas.pdf>>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2010.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15ª edição. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2007.

BRASIL. Resolução ANEEL nº456, de 29 de novembro de 2000. Estabelece as disposições atualizadas e consolidadas, relativas às Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica, a serem observadas na prestação e utilização do serviço público de energia elétrica, tanto pelas concessionárias e permissionárias quanto pelos consumidores. Diário Oficial da União, Brasília, v. 138, n. 230-E, p. 35, 30 nov. 2000, Seção 1.