

São Paulo, 14 de agosto de 2002

Ao  
Diretor-Geral da  
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica  
**Sr. José Mário Miranda Abdo**

VIA E-MAIL: ap011\_2002@aneel.gov.br

Ref.: COMENTÁRIOS  
REF. MANUAL DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E  
AUDIÊNCIA PÚBLICA AP N° 011/2002

Prezado Senhor,

Em resposta ao seu Aviso de Audiência Pública supra referenciado, encaminhamos pela presente alguns rápidos comentários que podem contribuir para o aprimoramento do Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética.

Antecipadamente agradecemos sua atenção e permanecemos à sua disposição para prestar quaisquer esclarecimentos que sejam necessários.

atenciosamente

Marcelo Tavares da Silva  
Gerente de Produtos  
Qualidade e Confiabilidade da Energia  
Veeder-Root do Brasil

Rua Ado Benatti, 92 – Lapa  
05037-904 – São Paulo – SP  
Telefone: (0xx) 11 3879-6612 ou 9646-5717  
Fax: (0xx) 11 3611-1982

## I. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O objetivo deste documento é o de contribuir para o aprimoramento do Manual do Programa de Eficiência Energética (PEE), para que este continue a ser o melhor instrumento qualitativo para o combate anual ao desperdício de energia elétrica, no Brasil.

Nossos comentários, em resumo, referem-se:

- aos aspectos técnicos (adequação de especificações) e comerciais (retorno do investimento) implicados na utilização dos recursos privados (mas, “de caráter público”) ou públicos que são utilizados no PEE;
- ao direito de adquirir, com recursos públicos, os melhores produtos no mercado, sob o aspecto do custo-benefício;
- às economias obtidas, de energia elétrica (na oferta ou na demanda) ou de custos de manutenção direta e indireta no sistema de iluminação pública com a utilização de equipamentos de alta eficiência energética.

## II. VIDA ÚTIL (item II.3.3 do MPEE)

Aqui está um dos grandes diferenciais técnicos (e, porque não dizer, comerciais) entre os produtos que se encontram no mercado.

Algumas vezes, a vida útil de um equipamento é confundida com o prazo de garantia. Este, necessariamente, deve ser menor do que a vida útil do equipamento, para que não ocorra a situação de se garantir algo além da sua vida útil.

Pedimos sua atenção para o item:

*III.4. Iluminação Pública, sub-item 5.1, letra c, Premissas adotadas,*

que sugere alguns valores da vida útil por equipamento/tipo.

Comentário: Entendemos que, ou se faz a referência, via item IV – ANEXOS do manual, a todos os tipos possíveis de equipamentos **ou** deve-se denominar **genericamente** os equipamentos como relés tipo A, tipo B ou tipo C, lâmpadas tipo A, tipo B ou tipo C, Luminárias .... etc, indicando, também genericamente, o número de anos: 2 ou 3 ou 5 etc.

Este tipo de cuidado, evitaria, por exemplo, uma situação de preferência indevida a determinado tipo de produto ou fornecedor. O que, todos queremos, é que o melhor produto EE (Energeticamente Eficiente) seja colocado no sistema.

Ainda com relação ao item citado, se entenderem que não devam indicar genericamente os tipos de produtos, pedimos que façam a compatibilização com os valores informados no Quadro 3 – Vida Útil dos Equipamentos, Manual de Instruções do Reluz/PROCEL, página 26 (versão impressa) ou página 28 (versão eletrônica, que pode ser obtida via internet). Por exemplo, Os relés fotoelétricos (convencionais) têm 3 anos no MPEE e 4 anos no Manual do Reluz. Em consulta, a alguns sites de fabricantes de equipamentos, encontramos a aberração de prazo de garantia de determinado produto maior do que sua respectiva vida útil.

### III. TAXA DE FALHA

Entendemos que já está na hora dos fabricantes informarem a Taxa de Falha de seus produtos, e que esta passe a fazer parte do cálculo do Retorno do Investimento.

Para tanto, transcrevemos *parcialmente* o artigo publicado na Revista Lumière de Outubro/2001, onde explicamos a necessidade de se utilizar o valor da taxa de falha para diferenciar os produtos sob o ponto de vista de Retorno EFETIVO do Investimento:

#### *A Confiabilidade e a Taxa de Falha*

*(como ferramenta na análise de novos contratos de fornecimento)*

A confiabilidade de um produto ou serviço está fortemente associada às necessidades básicas do usuário. Em poucas palavras, o que este espera é que o produto ou serviço tenha qualidade mínima suficiente para garantir o retorno do investimento realizado durante o período de tempo em análise. Desta forma, a noção de confiabilidade é importante para que o usuário avalie a qualidade do produto, serviço, ou fornecedor.

#### **Necessidades do mercado**

Num mercado cada vez mais global e competitivo, as empresas interagem num relacionamento dinâmico e sem espaço para “uma segunda chance”. Em outras palavras, é preciso:

- ◆ Ser eficaz: significa realizar as coisas certas, pontualmente e com os requisitos de qualidade especificados. A eficácia está na saída do processo. A sua medida é igual a: resultado obtido / resultado esperado. Fizemos aquilo que nos propusemos a fazer?
- ◆ Ser eficiente: a eficiência é medida na entrada do processo. Refere-se a consumo de recursos. Quantos recursos consumimos em relação ao que nos propusemos consumir?
- ◆ Ter qualidade: Fizemos as coisas que nos propusemos, tão bem quanto deveríamos?

Pensando neste sentido, e com o uso das técnicas de confiabilidade, a relação fornecedor-usuário será sempre ganha-ganha pois ambos poderão obter, entre outras coisas:

- ◆ satisfação comercial, pois o produto ou serviço exercerá as funções esperadas pelo seu cliente;
- ◆ associação de uso do produto a um conceito amplo de qualidade;
- ◆ maior disponibilidade de seus equipamentos e eficiência da sua linha produtiva;
- ◆ aumento da produtividade;
- ◆ redução dos custos de manutenção, diretos e indiretos, fornecendo subsídios ao seu planejamento, possibilitando a redução de falhas e, conseqüentemente, a diminuição do custo financeiro dos estoques de reposição;
- ◆ minimização das correções em projetos e *recalls*;
- ◆ inovação na aplicação e disponibilidade de produtos e serviços;
- ◆ aumento da lucratividade

## Confiabilidade e taxa de falha

Confiabilidade, num conceito moderno, pode ser definida como “a probabilidade de que um item continuará a funcionar de acordo com os níveis de expectativa do usuário a um ponto mensurável, sob um ambiente específico e nas condições cíclicas determinadas”. O fator de probabilidade está relacionado ao número de vezes que o sistema opera adequadamente. Uma probabilidade de 95% por exemplo, significa, na média, que o sistema opera adequadamente em 95 vezes das 100 vezes que executou a função.

O conceito de *performance* (operação) satisfatória utilizado nas definições de confiabilidade, está relacionado a combinação dos fatores qualitativos e quantitativos que definem a função de sistemas através de seus requisitos. Pode ser aplicado a qualquer tipo de sistema, seja ele um serviço, um simples componente, um equipamento, etc.

O elemento tempo é muito significativo, porque ele representa a medida em relação à qual o sistema é avaliado. Um sistema ou produto é projetado para desempenhar uma função, mas por quanto tempo? Um particular interesse nesta análise está relacionado à habilidade de se definir a probabilidade de um sistema desempenhar sua função durante um intervalo de tempo sem falhas.

Por fim, o elemento relacionado às condições de operação envolve o cenário no qual o sistema opera. Os fatores do ambiente são fatores críticos nas condições da confiabilidade de um sistema, incluindo ciclo de temperatura, umidade, vibração, aspiração de pó, *salt spray*, etc.

Estas considerações devem representar não somente as condições de operação do sistema, mas também as condições de operação das atividades de manutenção. A aplicação dos requisitos de confiabilidade em um sistema requer sempre uma análise quantitativa na maioria das vezes, definindo-se sua probabilidade de operação, portanto.

Usualmente, sempre existe uma taxa de mortalidade infantil (*break-in*), ou período em que problemas de projeto e de processo ocorrem. Nesta fase, se introduzidas ações corretivas o sistema vai atingir seu valor natural de confiabilidade sem a presença de causas especiais.

Posteriormente a esta fase obtém-se a estabilização da taxa de falha (período de vida útil), tornando-a relativamente constante, até o ponto em que seus componentes se desgastam e a taxa de falha volta novamente a aumentar (envelhecimento).

Ocorre uma falha quando um componente ou sistema deixa de desempenhar sua função. Um defeito, por conseguinte, ocorre quando um componente ou sistema não atende a uma especificação técnica mensurável. Considera-se que um componente está operando em seu estado normal se não se encontrar no estado de falha. Por exemplo, um defeito pode não derrubar um avião, porém uma falha certamente provocará um desastre aéreo.

## **Os novos contratos de fornecimento das concessionárias de energia elétrica**

Um novo conceito de qualidade garantida vem sendo empregado nos novos contratos de fornecimento, em especial, naqueles celebrados entre concessionárias de energia elétrica e fornecedores de equipamen-

tos: a utilização da taxa de falha percentual do produto na análise do investimento necessário em sua aquisição.

Há pouco tempo, várias concessionárias de energia elétrica comparavam produtos de fornecedores considerando basicamente os seguintes fatores: preço, especificações técnicas, e prazo de garantia. Muitas nem conheciam o significado de taxa de falha percentual do produto. Para o cálculo do retorno do investimento, quando realizado, este fator não fazia parte das fórmulas.

Atualmente, devido às privatizações e exigência dos agentes financiadores de investimentos, as fórmulas de *payback* (retorno do investimento) utilizadas na análise de investimento em equipamentos estão contemplando:

- preço do equipamento
- prazo de garantia
- vida útil esperada
- taxa de falha percentual em determinado período
- redução de consumo de energia (própria e advindas de outros equipamentos)
- ganhos de produtividade
- custos evitados de novos investimentos
- redução de despesas de manutenção
- receitas provenientes de disponibilidade de oferta na ponta de carga (captação de novos usuários)
- eliminação de despesas decorrentes da utilização do equipamento anterior

Preço, prazo de garantia, vida útil esperada, taxa de falha percentual e o consumo de energia devem ser informados pelo fornecedor. Os outros parâmetros são calculados pela concessionária de energia.

Por razões óbvias, o prazo de garantia deve estar contido dentro da vida útil esperada do equipamento. Lembrando que a vida útil esperada é fruto de um cálculo complexo de informações advindas do uso do equipamento no campo, de diversos ensaios em laboratório e de testes de vida acelerados. Por exemplo, se o equipamento tiver uma vida útil esperada de 15 anos, o prazo de garantia poderá ser de 10 anos. Ou seja, deverá ser necessariamente menor de 15 anos. Evidentemente, nem sempre todos os fornecedores estão capacitados para informar qual é a vida útil esperada do equipamento. Muitas vezes, eles tendem a seguir a informação dos concorrentes para que não se excluam de um processo de compra. Veja o que aconteceu no caso a seguir:

“Em participação num recente processo de compra de uma concessionária de energia elétrica, um tradicional fabricante de um equipamento para uso em iluminação pública informou que o preço sugerido de seu produto era “X” e que o prazo de garantia era de 5 anos, sendo este (segundo ele) também o tempo de vida útil do produto. Ao ser informado que o prazo de garantia mínimo desejado pela concessionária seria de 10 anos, não teve dúvida, informando que, neste caso o preço seria de duas vezes “X” e o produto fornecido seria exatamente o mesmo! Perguntado sobre a taxa de falha percentual do produto, respondeu que era de 6% ao ano, linear.”

Algumas considerações a fazer neste caso:

1. O produto não vai aumentar sua vida útil de 5 para 10 anos, simplesmente, dobrando-se também o preço.

2. Se a vida útil esperada é de 5 anos, muito provavelmente, dentro do prazo de garantia de 10 anos, haverá mais de uma reposição para o mesmo local de instalação.
3. O fornecedor deve estar considerando que irá repor as peças falhadas ao comprador durante o prazo de garantia, e que estas peças não irão ultrapassar 6% ao ano. Caso contrário, o prejuízo será certo.
4. Quem vai arcar com os custos de instalação do produto reposto dentro do prazo de garantia?

Particularmente, no caso acima, o custo de reposição do equipamento para a concessionária de energia elétrica é de “três vezes X”. Perguntado sobre os custos da instalação da peça reposta, o fornecedor afirmou que, obviamente, deveriam ser arcados pela concessionária. Não precisamos dizer que este fornecedor não conseguiu este pedido!

Como conseguir que o fornecedor entregue o produto desejado e se responsabilize por isso?

Solicitando ao fornecedor que assine um “Termo de Garantia” que será anexado ao contrato de fornecimento.

Este “Termo de Garantia” deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- objeto do fornecimento
- prazo de garantia do produto
- vida útil esperada do produto
- taxa de falha do produto
- condições de cobertura de reposição
- condições de não-cobertura de reposição
- orientações da aplicação correta do produto
- procedimento de reposição das peças

No caso, o vencedor assinou o “Termo de Garantia”, assumindo:

- a) o fornecimento de um produto tecnologicamente superior;
- b) vida útil esperada de 15 anos;
- c) prazo de garantia de 10 anos;
- d) taxa de falha percentual do produto de 0,5% (zero vírgula cinco por cento) ao ano
- e) os custos da instalação das peças repostas que ultrapassem a taxa de falha percentual indicada.

Em resumo, o fornecedor pode propor suas condições de fornecimento, certificado de que o produto atenderá o que foi especificado e desejado pelo cliente, e assumindo as responsabilidades pela performance do produto dentro do prazo de garantia. A concessionária adquire um produto confiável e com cobertura de reposição integral durante o prazo de garantia, no caso, de 10 anos.

---

Comentário: Entendemos que, a ANEEL e as concessionárias podem exigir que seus fornecedores informem qual a TAXA DE FALHA esperada para o produto dentro de determinado período (vida útil ou garantia). No interesse público, entendemos que o fornecedor deve informar:

- PRAZO DE GARANTIA
- VIDA ÚTIL
- TAXA DE FALHA

Estas informações, também, devem ser consideradas quando do cálculo do Retorno sobre o Investimento.

A título de informação, a ELEKTRO (SP) já vem utilizando estas informações no cálculo do retorno de seus investimentos. Sabemos que, a CEMIG (MG) está iniciando a aplicação destas informações em Iluminação Pública (IP).

#### **IV. CERTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA**

Comentário: Entendemos que, todos os equipamentos que pretendem utilizar o título de EE devem possuir **Certificação Compulsória** e não Voluntária. Para tanto, deve-se dar prazo para que todos os fabricantes certifiquem seus produtos, e findo o prazo, somente estes podem ser utilizados nos projetos do PEE.

\*\*\*\*\*

**Marcelo Tavares da Silva** é formado em engenharia elétrica pela EFEI-MG (atual UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá) em 1986, pós-graduado em administração de empresas (Mercadologia) pela FGV-SP em 1990, Chief Information Officer (CIO) pelas Faculdades Anhembí-Morumbi em 1994, com vários cursos realizados em gestão de negócios, legislação ambiental e energética, eficiência energética, no Brasil e exterior. Dentre as empresas em que construiu sua carreira estão IBM Brasil, Main Engenharia, Cia. Atlantic de Petróleo, Cia. Brasileira de Petróleo Ipiranga. Está na Veeder-Root desde 1996.

e-mail: [mtavares@veeder.com](mailto:mtavares@veeder.com)