

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA NO CEFET-RN

A.C.F. Wanderley

Departamento da Indústria – CEFET-RN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP
59.000-000 Natal-RN
E-mail: augusto@cefetrn.br

C.F. Souza Jr.

Departamento da Indústria – CEFET-RN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP
59.000-000 Natal-RN
E-mail: caubi@cefetrn.br

M. da Silva

Gerência de Projetos e Obras – CEFET-RN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP
59.000-000 Natal-RN
E-mail: marinaldo@cefetrn.br

N. D. Lucena Jr.

Departamento da Indústria – CEFET-RN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP
59.000-000 Natal-RN
E-mail: nestor@cefetrn.br

A.B. de Oliveira

Departamento da Indústria – CEFET-RN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP
59.000-000 Natal-RN
E-mail: andersonoliveira40@gmail.com

R.R.L. de Farias

Departamento da Indústria – CEFET-RN
Av. Salgado Filho, 1159 Morro Branco CEP
59.000-000 Natal-RN
E-mail: rodrigolf@hotmail.com

RESUMO

Com a crescente utilização de dispositivos e equipamentos baseados na eletrônica de potência, problemas relacionados à qualidade da energia elétrica estão cada vez mais presentes nas instalações elétricas, causando uma série de efeitos indesejáveis em diversos equipamentos e comprometendo o uso racional da energia elétrica.

Estes problemas são principalmente sentidos quando utilizamos equipamentos e cargas mais sensíveis aos distúrbios na qualidade da energia.

O CEFET-RN não está livre desses problemas. A quantidade de equipamentos instalados na instituição que contribuem e/ou sofrem os efeitos da má qualidade da energia elétrica é considerável. Assim, é extremamente importante a análise e o diagnóstico da qualidade da energia elétrica nas instalações do CEFET-RN a fim de determinar as causas e as consequências destes distúrbios. Este trabalho apresenta as ações desenvolvidas pela Comissão de Energia e pelo Grupo de Pesquisa em Energia do CEFET-RN, destacando-se a implantação de um programa de conservação de energia, o levantamento das cargas elétricas, a medição dos níveis de qualidade da energia elétrica e a proposição de medidas para minimizar ou eliminar os problemas decorrentes da má utilização da energia elétrica, tendo como objetivo final otimizar as instalações elétricas.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da Energia Elétrica; Harmônicas; Eficiência Energética; Levantamento de cargas; Cargas não-lineares.

1. INTRODUÇÃO

Uma melhor utilização da energia elétrica deve ser objetivo constante na sociedade. Instituições de ensino devem servir de exemplo na busca por este ideal e devem disseminar, interna e externamente, as informações necessárias para que os benefícios do uso racional da energia elétrica atinjam o maior número de pessoas.

As edificações públicas apresentam oportunidades significativas de redução de custos e de economia de energia (Magalhães, 2001). O CEFET-RN apresenta em suas instalações inúmeras oportunidades para o desenvolvimento de ações voltadas para este fim.

A Comissão de Energia (CE) do CEFET-RN, órgão consultivo de assessoramento da Direção Geral da Instituição, tem por objetivos planejar e executar ações que visem o uso racional da energia elétrica em todas as unidades da instituição.

Esta comissão, formada por um grupo multidisciplinar de professores, atua em conjunto com o Grupo de Pesquisa em Energia (GPE) na análise e diagnóstico das instalações elétricas, tendo como objetivo final otimizar o uso da energia elétrica.

Este trabalho apresenta as atividades desenvolvidas no âmbito do CEFET-RN que visam tornar eficientes suas instalações elétricas.

2. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA DO CEFET-RN

Os programas de conservação de energia visam implementar políticas que possibilitem a conservação e o uso racional de energia. Estas políticas baseiam-se em ações administrativas, educativas e/ou tecnológicas.

As ações de um programa de conservação de energia podem ser subdivididas em educação, legislação, tarifação e incentivos e tecnologia e pesquisa (Reis, 2000).

Devido as suas características, o CEFET-RN insere-se nas áreas de educação e de tecnologia e pesquisa. A CE planejou uma série de ações dentro de um amplo programa de conservação de energia. Estas ações envolvem:

- a aquisição e uso de sistemas e equipamentos mais eficientes;
- a análise e o diagnóstico de toda a instalação elétrica;
- divulgação de procedimentos para o uso eficiente da energia;
- implementação de metas de consumo por setores etc.

O primeiro instrumento para o êxito do Programa de Conservação de Energia deve ser o diagnóstico energético. As várias etapas deste diagnóstico estão sendo realizadas simultaneamente.

A seguir estão listadas as ações contidas neste diagnóstico:

ANÁLISE DAS CONTAS DE ENERGIA ELÉTRICA

- a) Análise do sistema tarifário;
- b) Análise do consumo;
- c) Análise da demanda;
- d) Análise do fator de carga;
- e) Análise do fator de potência;
- f) Levantamento da curva de carga.

SUBESTAÇÕES

- a) Análise da demanda;
- b) Manutenções preventiva e corretiva.

CIRCUITOS DE DISTRIBUIÇÃO E TERMINAIS

- a) Medição dos níveis de tensão;
- b) Dimensionamento dos condutores elétricos;
- c) Distribuição de cargas nos circuitos;
- d) Levantamento do *lay-out* dos circuitos.

MOTORES ELÉTRICOS

- a) Utilização racional;
- b) Carregamento;
- c) Dispositivos de comando e proteção.

CONDICIONADORES DE AR

- a) Levantamento da carga térmica dos ambientes;
- b) Adequação da carga térmica existente para os ambientes;
- c) Melhoria do isolamento térmico;
- d) Programação de trabalho para economia de energia.

ILUMINAÇÃO

- a) Levantamento do iluminamento necessário para cada ambiente;
- b) Adequação da iluminação existente para os ambientes;
- c) Utilização de iluminação eficiente (lâmpadas, reatores e luminárias);
- d) Enfatizar o uso da iluminação natural nos ambientes;
- e) Gerenciamento do sistema de iluminação.

CARGAS ESPECIAIS

- a) Estufas.

QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA

- a) Análise de desequilíbrios de correntes nos circuitos;
- b) Análise de harmônicas.

O Programa de Conservação de Energia deve abranger também ações administrativas, as quais são decisivas para o sucesso de todo o programa e o alcance que ele pode ter na instituição. Dentre as ações administrativas propostas pela Comissão de Energia, podem-se ressaltar:

- a) Executar com turmas de alunos algumas tarefas listadas acima;
- b) Submeter ampliações e reformas no CEFET-RN à análise da comissão de energia;
- c) Aquisição e montagem de sistemas de automação de cargas e/ou sistemas;
- d) Aquisição de instrumentos de medição;
- e) Elaboração de metas de consumo;
- f) Acompanhamento permanente do consumo e demanda de energia elétrica no CEFET-RN;
- g) Divulgação dos percentuais de economia de energia elétrica obtidos;
- h) Cobrança da energia elétrica e demanda utilizadas por terceiros em ambientes do CEFET-RN, tais como auditórios, cantina, laboratórios e salas de aula;
- i) Enfatizar o uso racional de energia elétrica para toda a comunidade do CEFET através de campanhas, aulas, minicursos, exposições etc;
- j) Buscar parcerias externas com órgãos públicos e a iniciativa privada;
- l) Aquisição de sistema de gerenciamento de energia elétrica;
- m) Buscar financiamento em órgãos de fomento ao uso racional de energia elétrica;

3. ANÁLISE DAS CONTAS DE ENERGIA ELÉTRICA

A análise das contas de energia elétrica é um item extremamente importante no programa de conservação, já que ela é o instrumento final que demonstra se as ações implementadas estão no caminho certo.

O consumo de energia elétrica no CEFET-RN, incluindo a Unidade Sede (com duas entradas de energia) e a UNED Mossoró, representa um valor considerável nas despesas da instituição.

Mensalmente isto corresponde, em média, a valores próximos a R\$ 100.000,00. A Unidade Sede participa com 90% deste montante e 10% são da UNED Mossoró.

Uma despesa desta ordem por si só justifica a adoção de medidas no sentido de otimizar o uso da energia elétrica.

4. LEVANTAMENTO DE CARGAS

Esta é uma etapa permanente no diagnóstico das instalações elétricas.

Iniciou-se o levantamento de cargas elétricas no prédio do Laboratório de Recursos Naturais, em função das constantes quedas de tensão ali ocorridas. A metodologia adotada consistiu basicamente em visitar o laboratório com o acompanhamento de um funcionário responsável pelo setor. Nas visitas a cada dependência foram colhidas informações sobre:

- os tipos de cargas elétricas;
- suas quantidades;
- suas potências nominais;
- horário e tempo de funcionamento de cada setor e
- medição das dimensões físicas de cada setor.

5. MODERNIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO

Uma importante ação da CE foi a implantação da compra de lâmpadas fluorescentes de menor consumo de energia elétrica.

A iluminação no CEFET-RN responde pelo segundo maior consumo de energia elétrica. Assim, a troca dos sistemas existentes por outros de alto rendimento é o caminho natural para a economia de energia elétrica.

A iluminação na instituição é predominantemente formada por lâmpadas fluorescentes tubulares de 40 W e reatores eletromagnéticos. Esta configuração está sendo substituída por uma configuração mais eficiente, constituída por:

- lâmpadas fluorescentes tubulares de 32 W;
- reatores eletrônicos e
- luminárias sem aletas com refletor de alumínio polido de alta refletância.

Inicialmente, esta nova configuração está sendo instalada em novos ambientes. O próximo passo será a troca total da configuração antiga por esta mais eficiente.

6. RESULTADOS OBTIDOS

Com as atividades desenvolvidas pela CE e pelo GPE foi possível detectar vários problemas nas instalações elétricas do CEFET-RN. Alguns deles são citados a seguir:

- sobrecarga em circuitos elétricos;
- desequilíbrio de carga em quadros de distribuição;
- presença acentuada de harmônicas em alguns setores;
- queda de tensão acima dos valores permitidos por norma;
- deterioração de componentes etc.

Estes problemas são comuns na maioria das instalações elétricas existentes, mas somente com o diagnóstico é possível quantificar os seus valores e assim adotar medidas para corrigi-los.

O levantamento de cargas realizado em alguns setores da instituição constatou um dado preocupante. A quantidade instalada de lâmpadas fluorescentes está acima do necessário. Isto foi comprovado pelo cálculo do número de lúmens necessários conforme a NBR 5413 em comparação com a quantidade de lúmens fornecido pelas lâmpadas instaladas nestes setores.

Como exemplo, os valores obtidos nos vários ambientes que formam o Laboratório de Recursos Naturais são apresentados nas figuras a seguir.

A Figura 1 mostra uma comparação entre o iluminamento obtido com as lâmpadas instaladas e o iluminamento recomendado pela NBR 5413.

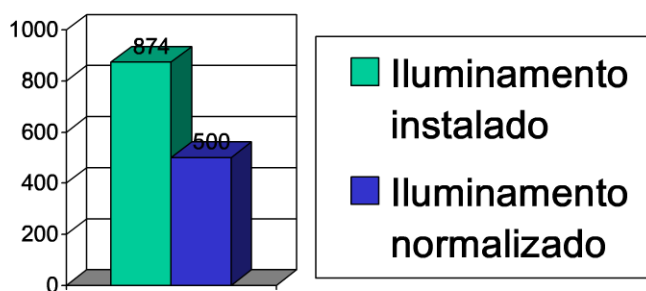


Figura 1. Iluminamento instalado versus iluminamento normalizado.

A Figura 2 mostra uma comparação entre a quantidade de lâmpadas instaladas e a quantidade de lâmpadas necessárias para atingir o nível de iluminamento recomendado pela NBR 5413. Chama a atenção a quantidade de lâmpadas queimadas.

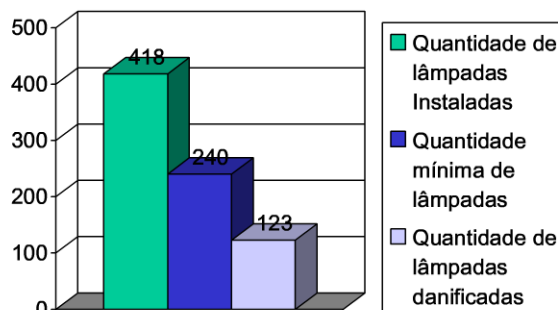


Figura 2. Número de lâmpadas instaladas comparado ao recomendado pela NBR 5413.

7. CONCLUSÕES

As atividades da Comissão de Energia são permanentes e não devem sofrer paralisações de ordem alguma, visto que os resultados obtidos com as ações por ela implementadas são de duração prolongada e servem também para conscientizar a comunidade do CEFET-RN para o uso racional da energia elétrica. Com esta conscientização formada, as pessoas passarão a adotar também em suas residências os mesmos princípios, praticando o não desperdício de energia elétrica, o que é útil para toda a sociedade e para o planeta.

Este trabalho apresentou de forma resumida as diversas atividades desenvolvidas pela Comissão de Energia e pelo Grupo de Estudos em Energia do CEFET-RN voltadas para o uso eficiente da energia elétrica.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR 5413 Iluminância de Interiores**, 1992.

Magalhães, L.C., **Orientações Gerais para Conservação de Energia Elétrica em Prédios Públicos**, Eletrobrás-Procel, 2001.

Reis, L. B. e Silveira, S. **Energia Elétrica para o Desenvolvimento Sustentável**, São Paulo, Editora Edgard Blücher, 2000.