



Conselho de Consumidores da Coelce

Projeto Especial

Uso Eficiente de Energia no Hospital Geral de Fortaleza

Fortaleza, 9 de outubro de 2000

Preparado por Consultoria e Projetos Elétricos – CPE
Av. Dom Luiz, 500 – Sala 1623 – CEP: 60160-230 – Fone: 458-1552 – E-mail: cpem@uol.com.br

SUMÁRIO

- 1 – Objetivo**
- 2 – Justificativa da sua implantação**
- 3 – Orçamento, cronograma de desembolso e prazos de execução**
 - 3.1 – Orçamento
 - 3.2 – Prazos de execução
 - 3.3 – Cronograma de desembolso
- 4 – Alcance do projeto**
- 5 – Resultados a serem obtidos**
- 6 – Contribuições associadas ao projeto**

1 – OBJETIVO

O Hospital Geral de Fortaleza – HGF é uma unidade médico-hospitalar vinculado à Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, caracterizada como a maior unidade da rede de saúde do Estado que presta serviços de consultas, exames, atendimentos ambulatoriais, emergenciais, internamentos, atendimentos cirúrgicos e pós-cirúrgicos em várias especialidades.

O HGF conta atualmente com 300 leitos para internamento e tem uma área construída de 25.000 m². Localiza-se na Rua Lauro Nogueira, nº 1, Bairro do Papicu. Atendeu, em média, no último semestre a 19.994 pacientes por mês nas diferentes especialidades em que atua. Sua principal clientela é constituída pela população de baixa renda de Fortaleza e regiões vizinhas.

É a seguinte a distribuição dos pacientes atendidos pelo HGF:

- Cidade de Fortaleza: 82,62%.
- Região Metropolitana de Fortaleza: 4,63%.
- Cidades do Interior do Estado do Ceará: 7,13%.
- Outros Estados: 0,35%.
- Não informado: 5,2%

Uma das principais características do HGF é o atendimento exclusivo aos pacientes do Sistema Único de Saúde que abrange a população predominante com renda de até dois salários mínimos. Não são atendidos pacientes com planos de saúde e/ou mediante pagamento pelos serviços prestados.

O HGF possui três grandes complexos de atendimento, ou seja:

- Ambulatório.
- Emergência.
- Prédio eletivo, onde são realizados os procedimentos médicos especializados.

Existem um total de 48 unidades ambulatoriais, compreendendo serviços de pronto atendimento, ginecologia, neurologia, pediatria, etc. Além disso, existem 25 salas destinadas a exames de diferentes especialidades, tais como eletrocardiograma, eletroencefalograma, ortopedia, odontologia, oftalmologia, etc.

O fornecimento de energia elétrica ao hospital é realizado por um alimentador de 13.800 V derivado da Subestação de Papicu de propriedade da COELCE. Duas subestações de potência de instalação abrigada distribuem energia para todo o complexo hospitalar. A subestação principal (SE1) é dotada de 4 transformadores, sendo duas unidades de 225 kVA e duas unidades de 300 kVA, totalizando 1.050 kVA de potência instalada. Uma segunda subestação (SE2) dotada de duas unidades de 225 kVA com potência total de 450 kVA alimenta uma parte específica do Hospital. Portanto a capacidade instalada em transformação é de 1.500 kVA em 13.800-380/220V.

No interior da subestação principal (SE1) existem dois (2) grupos geradores com potência nominal unitária de 511 kVA, totalizando 1.022 kVA. Já no interior da segunda subestação (SE2) há um grupo gerador com potência nominal de 230 kVA. No total existe uma potência instalada em geração a diesel de 1.252 kVA.

O consumo médio mensal registrado de energia elétrica é de 335.000 kWh, correspondente a uma demanda máxima nos últimos 12 meses de 629 kW no horário de ponta (maio/2.000) e 852 kW no horário fora de ponta (maio/2.000). Sua demanda contratada é de 903 kW nos horários de ponta e fora de ponta.

O Hospital pertence ao grupo tarifário A4, segmento Tarifa Verde. Sua fatura média mensal é de R\$ 30.723,00 (trinta mil setecentos e setenta e vinte e três reais).

Sendo a despesa de energia elétrica um fator relevante para os custos do Hospital, é oportuno que seja realizado um Diagnóstico Energético para identificar possíveis e prováveis pontos de desperdício de energia que, se corrigidos, podem reduzir substancialmente as suas despesas operacionais.

Além do mais, o Hospital Geral de Fortaleza tem 30 anos de funcionamento, durante os quais muitas reformas foram realizadas, no sentido de adaptar novas unidades operacionais, instalação de novos equipamentos, mudança de *lay-out*, etc.

Devido a sucessivas reformas no Hospital ao longo dos anos, bem como inúmeras alterações nas instalações elétricas internas com objetivos de expansão dos serviços médicos-hospitalares e conexão de novos aparelhos, observa-se uma sensível improvisação na instalação de vários circuitos, deixando os condutores em condições pouco recomendadas de segurança e possíveis perdas elétricas por deficiência de isolamento.

Com esse propósito o presente Relatório apresentará um estudo inicial das necessidades de combate ao desperdício de energia nessa unidade hospitalar, 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 capazes de justificar a implementação de um Diagnóstico Energético para melhorar a eficiência do consumo de energia naquela organização hospitalar que se caracteriza pelo atendimento à população de baixa renda.

2 – JUSTIFICATIVA DE SUA IMPLEMENTAÇÃO

No Diagnóstico Energético, que visa aumentar a eficiência do uso da energia consumida e melhorar as condições técnicas das instalações elétricas, devem ser implementadas as seguintes ações:

- Iluminação.

O sistema de iluminação do Hospital é constituído por lâmpadas fluorescentes convencionais e de vapor de mercúrio, utilizando luminárias com refletor, em geral, bastante fosco, reduzindo o nível de iluminância. Deve-se estudar a viabilidade econômica de substituição das atuais lâmpadas fluorescentes por lâmpadas compactas ou lâmpadas mais eficientes.

- Climatização.

Deve-se verificar as perdas no sistema de dutos das centrais de climatização, bem como várias providências nos aparelhos de janela com a finalidade de identificar desperdícios nesse segmento. Além das centrais de climatização existem 140 aparelhos janeliros.

- Aquecimento.

Deve-se realizar estudo para determinar a viabilidade de um sistema de aquecimento solar auxiliar no sentido de reduzir o consumo de energia elétrica. Existem duas (2) caldeiras com capacidade individual de 3,3 toneladas/horas de vapor à pressão de 9 kg. As unidades não operam simultaneamente.

- Elevadores.

Verificar a programação dos elevadores para identificar os corretos procedimentos de utilização. Existem dois (2) elevadores para maca, quatro (4) elevadores sociais e elevador de serviço.

- Equipamentos médicos-hospitalares.

Juntamente com os profissionais da área de saúde do Hospital é possível identificar procedimentos operacionais pouco recomendados no sentido de eficiência energética no uso desses equipamentos.

- Bombeamento de água.

É importante verificar se há vazamentos de água em todo esse segmento. O desperdício de água redundando em dois custos adicionais: água desperdiçada e energia elétrica adicional para bombeamento.

- Fator de potência.

Desde de janeiro do presente ano o Hospital não vem sendo faturado por excesso de consumo de energia reativa. Porém, no ano de 1999 houve pagamento por excedente de consumo de energia reativa. Há, portanto, necessidade de verificar a potência capacitiva instalada e o fator de potência registrado. Pode ocorrer que a unidade consumidora esteja operando no limite do fator de potência.

- Adequação tarifária

Há necessidade de estudar alternativas para determinar qual a melhor grupo tarifário para o Hospital, com a finalidade de reduzir a fatura mensal de energia elétrica.

- Operação do grupo-gerador no horário de ponta

Estudar a conveniência de operar os grupos geradores existentes no horário de ponta do sistema em função do grupo tarifário, anteriormente mencionado. No entanto, é necessário elaborar um projeto de acústica no ambiente onde estão instalados os grupos geradores.

- Redimensionamento de circuitos elétricos.

Considerando as improvisações realizadas nas instalações elétricas, já comentadas anteriormente, deve-se analisar o carregamento de todos os circuitos elétricos, a fim de verificar se estão corretamente dimensionados em função da carga conectada. Dada a precariedade das instalações elétricas em muitos setores do Hospital, há necessidade de uma reforma completa nos eletrodutos e condutores elétricos nos referidos setores. Estima-se que cerca de 1/3 da área construída necessite de reparos nas instalações.

É possível se obter em projetos similares redução de até 15% no consumo de energia, resultante da intervenção direta sobre o sistema elétrico e sobre as

práticas operacionais, bem como na implementação de ações que reduzam a fatura mensal de eletricidade.

Assim, em virtude da necessidade urgente de reformar as instalações internas do Hospital, aumentando as suas condições de segurança e funcionalidade, a fim de melhorar o bom atendimento à população carente de Fortaleza e municípios do Estado do Ceará, bem como otimizar os procedimentos operacionais visando o uso eficiente de energia, é de fundamental importância a obtenção dos recursos disponíveis previstos no Fundo administrado pela ANEEL, através de um Projeto Especial para implementação do programa anteriormente mencionado.

3 – ORÇAMENTO, CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO E PRAZO DE EXECUÇÃO

3.1 – Orçamento

Para efeito de composição de custo foram obtidos valores médios relativos a instalações elétricas prediais e de unidades hospitalares e que serão aplicados convenientemente ao caso do Hospital Geral de Fortaleza, ou seja:

- Custo médio por leito de um programa de eficiência energética com características dos serviços relacionados no Item 2 (excetua-se a reforma das instalações elétricas): R\$ 700,00/leito.
- Custo médio de reforma das instalações elétricas prediais relativos somente a eletrodutos e caixas dos pontos de luz : R\$ 20,00/m².
- Resultados médios, por leito x ano, obtidos num programa de eficiência energética de características similares: R\$ 200,00/leito x ano.
- Ganhos médios obtidos com a eficiência energética por leito x ano: R\$ 500,00/leito x ano.
- Custo médio de energia elétrica por leito x ano: R\$ 1.000,00/leito x ano.
- Consumo médio de energia elétrica por leito x ano: 12.000,00 kWh/leito x ano.

No caso do Hospital Geral de Fortaleza tem-se:

- Custo médio de energia elétrica por leito x ano: R\$ 1.228,00/leito x ano.
- Consumo médio de energia por leito x ano é de 13.400,00/leito x ano.

A composição de custo de um programa de eficiência energética, associado aos custos para adequação para operação dos grupos geradores e a reforma das instalações elétricas de alguns setores do Hospital pode ser assim definido:

- Custo do diagnóstico energéticoR\$ 16.500,00
- Adequação ambiental p/a operação dos grupos-geradores...R\$ 55.000,00
- Reforma das instalações elétricas: R\$ 20,00/m² x 8.000 m²..R\$ 160.000,00
- Implementação das ações: R\$ 700,00/leito x 300 leitos.....R\$ 210.000,00
- Custo total..... R\$ 441.500,00
(quatrocentos e quarenta e um mil e quinhentos reais)

Considerando uma participação financeira do Hospital de 20% sobre o total do Projeto Especial, tem-se:

- Recursos de participação do HGF.....R\$ 88.300,00
(oitenta e oito mil e trezentos reais)
- **Recursos do Fundo administrado pela ANEELR\$ 353.200,00**
(trezentos e cinquenta e três mil e duzentos reais).

3.2 – Prazo de execução

A Figura 1 define os prazos adequados para o desenvolvimento do Projeto Especial, conforme definido no Item 2.

3.3 – Cronograma de desembolso

O cronograma de desembolso refere-se somente ao montante dos valores a serem repassados pela ANEEL e está definido na Figura 2.

Os desembolsos das parcelas referentes à participação financeira do Hospital serão realizadas na mesma proporção dos desembolsos das parcelas do Fundo.

4 – ALCANCE DO PROJETO

O Hospital Geral de Fortaleza, a ser beneficiado pelo Fundo administrado pela ANEEL, atende a uma população carente com o seguinte perfil social:

- Pacientes com renda média inferior a 2 salários mínimos.

- Pacientes que por motivos econômicos não podem utilizar a rede particular médico-hospitalar de Fortaleza e municípios do Interior.

PRAZO DE EXECUÇÃO DO PROJETO										
Etapas	Mês									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diagnóstico Energético	█	█								
Elaboração dos projetos setoriais		█	█	█						
Implementação de procedimentos			█	█	█	█	█			
Licitação pública dos materiais				█	█	█				
Compra e recepção dos materiais						█	█	█		
Reforma das instalações elétricas								█	█	█
Teste e comissionamento										█

Figura 1

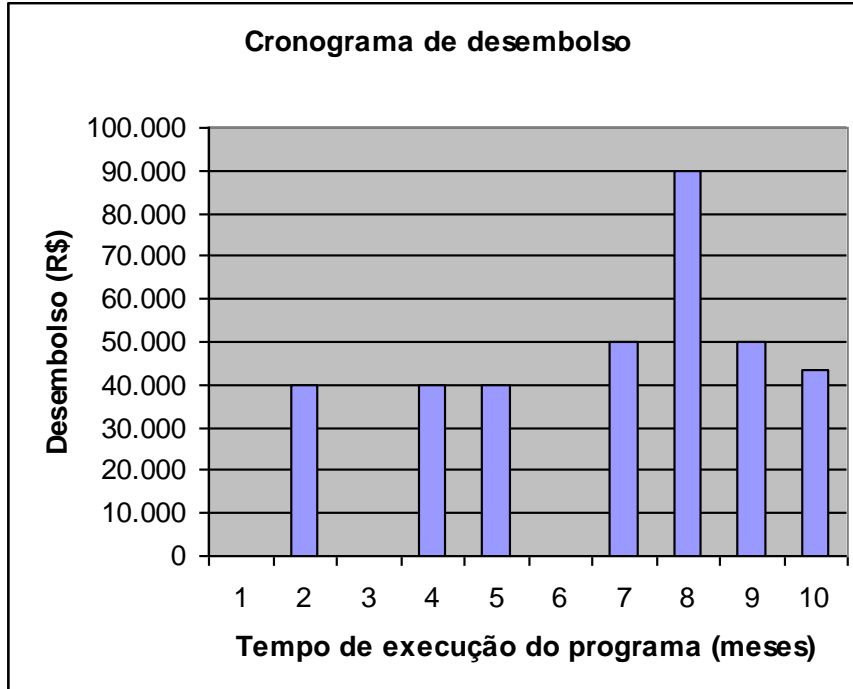


Figura 2

- Pacientes com elevado número de dependentes em situação de pobreza.

- Pacientes na condição de indigência.
- Pacientes com baixo nível de alimentação e, portanto, suscetíveis à constantes doenças.

O Projeto Especial irá beneficiar, portanto, uma camada da população local e regiões vizinhas com o mais baixo nível econômico e de qualidade de vida da nossa sociedade.

5 – RESULTADOS A SEREM OBTIDOS

A partir de valores médios mencionados no Item 3, pode-se estimar, ao ano, o valor de R\$ 60.000,00/ano (sessenta mil reais) relativos aos ganhos financeiros obtidos com a implementação do programa de eficiência energética, ou seja:

R\$ 200,00/leito x ano x 300 leitos:.....R\$ 60.000,00

O tempo de retorno da participação do HGF será de aproximadamente 1,4 anos. Foi tomada como premissa uma taxa de juro anual de mercado de 18%.

$$N = \frac{\log\left(\frac{I_v}{E_c} \times i + 1\right)}{\log(1+i)} = \frac{\log\left(\frac{88.300,00}{60.000,00} \times \frac{18}{100} + 1\right)}{\log\left(1 + \frac{18}{100}\right)} = 1,4 \text{ anos}$$

I_v - investimento realizado, em R\$.

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

i - taxa de juro de mercado, em %.

Já o tempo de retorno para o investimento total do Programa Especial, nas condições anteriores, é de 4,2 anos, ou seja:

$$N = \frac{\log\left(\frac{I_v}{E_c} \times i + 1\right)}{\log(1+i)} = \frac{\log\left(\frac{335.200,00}{60.000,00} \times \frac{18}{100} + 1\right)}{\log\left(1 + \frac{18}{100}\right)} = 4,2 \text{ anos}$$

6 – CONTRIBUIÇÕES ASSOCIADAS AO PROJETO

Conforme já foi demonstrado no Item 3 o Hospital Geral de Fortaleza, através da Secretaria de Saúde, participará com 20% do custo total do Projeto Especial.

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