

21 a 25 de Agosto de 2006  
Belo Horizonte - MG



## **Estratégias Adotadas para Implantação de um Programa de Gestão Energética Estadual**

**Eduardo Carvalhaes Nobre**  
CEMIG Distribuição S.A  
ecnobre@cemig.com.br

**Elza Koeler de Barros Ribeiro Bezerra**  
CPEI – CEFET-MG  
elzakoeler@des.cefetmg.br

**Patrícia Romeiro da Silva Jota**  
CPEI – CEFET-MG  
prsjota@des.cefetmg.br

**Wuberdan Gonçalves Pereira**  
Secretaria de Estado de  
Planejamento e Gestão  
energia@planejamento.mg.gov.br

### **RESUMO**

O Governo de Minas Gerais publicou em 11/12/2003 o Decreto N<sup>o</sup> 43.696 que dispõe sobre a política de otimização energética visando à redução de 15%, em 2004, nas despesas com energia elétrica, da média verificada em 2003 para órgãos, autarquias, fundações e empresas estatais dependentes de recursos do Tesouro Estadual.

Para o cumprimento do Decreto, a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão - SEPLAG – ficou incumbida de coordenar as políticas de eficiência energética do Estado em parceria com a Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG que estruturaram o Programa de Gestão Energética Estadual – PGEE, focando suas ações na criação de Comissões Internas de Conservação de Energia – CICE que foram capacitadas para que a meta determinada pelo Governo de Minas Gerais fosse alcançada, por meio de implantação de ações sistematizadas.

Este trabalho tem por objetivo apresentar estas ações, implantadas a partir de janeiro de 2004 e que vem sendo adotadas e continuam produzindo resultados positivos até a presente data.

### **PALAVRAS-CHAVE**

Conservação de Energia, Comissão Interna de Conservação de Energia, Energia Elétrica, Gestão Energética, Treinamento Técnico.

### **1. INTRODUÇÃO**

A crise de energia elétrica que originou o “apagão”, apesar de seus dramáticos efeitos sobre a economia e sobre o bem estar da sociedade brasileira, ofereceu oportunidade única de reavaliação, pelos diversos agentes, da forma pela qual se utiliza energia elétrica no Brasil, caracterizada por um elevado nível de ineficiência e desperdício em diversos setores.

A energia elétrica é um insumo fundamental para garantir o desenvolvimento econômico e social de um país. Portanto, seu suprimento seguro e contínuo é uma questão estratégica da maior importância para toda a sociedade.

Os diversos aspectos ligados a essa questão têm sido debatidos por especialistas, pesquisadores e entidades governamentais e não governamentais, constituindo-se, portanto, em um tema atual de grande relevância.

Sob esta ótica, a racionalização do uso da energia elétrica apresenta-se como um vetor importante no setor visto que é uma alternativa de baixo custo e de curto prazo de implantação.

Além dos fatores econômicos envolvidos na atividade deve-se destacar a importância de que a mesma se reveste quando analisada sob a ótica da imagem do órgão público, visto que o mercado está cada vez mais orientado a dar valor para as entidades comprometidas com a proteção ao meio ambiente.

Um órgão público que deseja alcançar uma estrutura de custos racionalizada não pode admitir o desperdício. É necessário, pois, um esforço em todos os níveis, buscando o mesmo produto ou serviço com menor consumo e assegurando redução dos custos.

Esta ação é vantajosa para todos os envolvidos. Ganha o governo que passa a prestar serviços com custos reduzidos, a concessionária de energia elétrica que posterga investimentos necessários ao atendimento de novos clientes e a sociedade como um todo pois, além dos recursos economizados, esta atividade gera empregos por meio do próprio serviço bem como da utilização de equipamentos, em sua quase totalidade, fabricados no país.

Portanto, foi de suma importância a publicação deste Decreto pelo Governo de Minas Gerais pois objetivou uma nova postura quanto à necessidade de utilização mais eficiente deste insumo.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES PÚBLICAS ESTADUAIS

Nos edifícios públicos a iluminação e o ar condicionado apresentam uma participação no consumo de energia elétrica que ultrapassa facilmente 50% da média global, podendo atingir 90% em alguns casos. Estima-se que o custo operacional de um edifício (R\$/m<sup>2</sup>) ao longo de sua vida útil possa superar o custo de sua construção. O custo da energia é um importante componente do custo total e varia em função de uma série de fatores.

É necessário conhecer como a energia elétrica é utilizada nas edificações públicas e avaliar como o desperdício pode ser combatido, hierarquizando procedimentos de acordo com os potenciais de redução de consumo e demanda com análise de retorno dos investimentos.

Por isto, foi necessário implantar um **Programa Interno de Economia de Energia** em cada órgão público visto que, qualquer ação isolada tende a perder o seu efeito ao longo do tempo, por melhores resultados iniciais que venham a ser alcançados. A implantação deste Programa teve como intenção mostrar claramente aos servidores que a alta administração estava consciente das ações propostas bem como sinalizar o seu compromisso em alcançar a meta estabelecida.

E para gerenciar este Programa foi fundamental a criação, em cada órgão público do Estado, de uma CICE que ficou com a responsabilidade de elaborar, implantar e monitorar os projetos de redução de custos, divulgando os fatos mais relevantes.

Inicialmente, para subsidiar as ações das CICES, foi disponibilizado pela Cemig um diagnóstico energético realizado em 15 edificações públicas onde foi possível avaliar como a energia estava sendo utilizada pelo Estado. Ficou constatado que as principais causas do desperdício de energia eram:

- a) Uso intensivo de lâmpadas incandescentes de 100W e fluorescentes tubulares de 40W e 20W, com reatores convencionais;
- b) Inexistência de seccionamento de circuitos de iluminação;
- c) Manutenção deficiente do ar condicionado e iluminação;
- d) Falta de equipamentos de monitoramento de energia;
- e) Desconhecimento de técnicas de controle energético;
- f) Mudanças contínuas no arranjo físico interno nas instalações prediais;
- g) Falta de compromisso com as despesas energéticas;
- h) Desconhecimento de como a energia elétrica é medida e faturada;

Com estas informações foi possível estruturar um programa de ação baseado, também, no levantamento de despesas com a energia elétrica pelos órgãos públicos. Esta avaliação, feita pela SEPLAG, indicou que o Estado de Minas Gerais, em 2005, gastou R\$ 57 milhões em despesas com energia elétrica sendo que a Secretaria de Estado de Educação ficou responsável por R\$ 26 milhões do total ou seja quase 50% de toda a despesa.

Este valor indica que é necessário dedicar esforços e recursos no combate ao desperdício de energia elétrica nas escolas públicas pois a melhoria das instalações e a capacitação de professores e alunos têm um efeito multiplicador na sociedade, com ganhos efetivos de valores.

### **3. ESTRUTURAÇÃO DO PROGRAMA DE GESTÃO ENERGÉTICA ESTADUAL**

O PGEE foi dividido em quatro módulos de atuação, a saber:

- Módulo I - Comunicação: conscientização e sensibilização dos principais gestores e servidores estaduais da importância do uso eficiente da energia elétrica.
- Módulo II – Padronização: subsídios para aquisição de novos equipamentos elétricos com requisitos mínimos quanto à eficiência energética.
- Módulo III – Monitoramento: acompanhamento de resultados das ações das CICES.
- Módulo IV – Capacitação e Treinamento Técnico: suporte aos membros das CICES e demais servidores do estado.

Com esta estruturação básica foi possível iniciar a implantação do PGEE seguindo uma seqüência de ações, conforme apresentado a seguir:

#### **3.1 Publicação do Decreto**

O fato mais importante e que determinou o sucesso do PGEE foi a publicação do Decreto N<sup>o</sup> 43.696 determinando e ordenando as ações de economia de energia, apresentando metas possíveis de serem alcançadas e principalmente como os órgãos iriam ser acompanhados e avaliados.

Este Decreto foi elaborado pela SEPLAG em conjunto com a Secretaria de Estado da Fazenda – SEF e a Cemig. A participação da SEF foi para avaliar uma sugestão da Cemig de limitar o horário de trabalho dos servidores públicos até às 18 horas. Um projeto-piloto foi implantado em uma edificação da SEF que obteve, apenas com essa medida, resultados expressivos de redução no valor da fatura de energia elétrica devido a um novo contrato de energia assinado com a Cemig mudando a modalidade tarifária de Convencional para Verde.

Desta forma, foi possível mostrar aos outros órgãos públicos, faturados em média tensão, que a meta de redução de 15% era possível de ser alcançada somente com a renegociação contratual. Em vários órgãos o valor economizado foi utilizado para compra de equipamentos eficientes.

É importante ressaltar que é fundamental para o sucesso de qualquer Programa a determinação, em decreto, de uma meta financeira que no caso do PGEE foi de 15%.

Este Decreto pode ser visualizado no endereço:

[http://www.planejamento.mg.gov.br/governo/gestao\\_logistica/gestao\\_energetica/energia.asp](http://www.planejamento.mg.gov.br/governo/gestao_logistica/gestao_energetica/energia.asp)

#### **3.2 Seminário de Sensibilização**

Quando se publica um Decreto desta natureza é importante estruturar um Workshop onde os vários tópicos devem ser exaustivamente discutidos com os servidores públicos.

A Cemig organizou este Workshop que contou com a presença de Diretores e Gestores de todos os órgãos, autarquias, fundações e empresas estatais dependentes de recursos do Tesouro Estadual.

Neste evento foram apresentadas as seguintes palestras:

- A energia elétrica no Brasil;
- O programa de eficiência energética da Cemig;
- Como economizar energia no trabalho;
- Tarifação como instrumento de economia de energia;
- O PGEE e ações de curto, médio e longo prazo.

Estas palestras estão disponíveis para download no site referenciado no item 3.1.

Neste evento foi determinado um prazo para que cada órgão formalizasse a criação de sua CICE a fim de que o primeiro treinamento técnico fosse organizado que ocorreu com a publicação, em cada órgão, de uma resolução interna (ou documento similar) e sua publicação no Diário Oficial do Estado.

Dos 54 órgãos abrangidos pelo Decreto, 44 atenderam a determinação e criaram suas CICES indicando as pessoas que receberiam treinamento.

#### **3.3 Treinamento Técnico das CICES**

O “Manual de Treinamento das CICES” foi desenvolvido pela Cemig especificamente para esta capacitação está disponível para download no site indicado acima e possui os seguintes pontos:

- apresentar e esclarecer dúvidas sobre o Decreto N<sup>o</sup> 43.696;

- divulgar a ferramenta “Sistema de Acompanhamento de Consumo Inteligente – SACT” desenvolvida para o monitoramento do consumo de energia de cada órgão;
- realizar um curso desenvolvido pela Cemig e ministrado pelo CEFET-MG.

Este curso visava a capacitação e o aumento na qualificação da formação técnica e gerencial, na área de energia, dos membros das CICEs. No referido curso, foram apresentadas medidas efetivas de utilização racional de energia elétrica por meio do fornecimento de uma base conceitual das grandezas e dos parâmetros elétricos relacionados com a mesma. Verificou-se que a maioria dos membros que compõe as CICEs não possui formação técnica na área. Assim, os conceitos elétricos específicos foram administrados em uma linguagem de fácil domínio público. Aliadas a esses conceitos foram apresentadas técnicas que poderiam ser implantadas para: reduzir a demanda das edificações, principalmente no horário de ponta do sistema elétrico, adequar o consumo de energia elétrica às reais necessidades da edificação e, conseqüentemente, reduzir o custo energético das mesmas. Além dessas técnicas foram apresentadas e exemplificadas uma metodologia capaz de calcular as economias de energia e em reais (R\$) que poderiam ser atingidas com a utilização de equipamentos eficientes e/ou de serviços eficientes. Paralelamente a essa parte conceitual propriamente dita, foi contextualizada a situação energética no Brasil e no Mundo e apresentada uma série de “Dicas de como se Economizar Energia em Casa e no Trabalho”.

A duração total do Treinamento Técnico foi de 16 horas-aula para turmas que variavam de 30 a 35 pessoas, em média.

Durante a realização dos referidos cursos, surgiu a demanda para capacitação de eletricitistas das edificações que também deveriam ter a visão do PGEE e efetivamente contribuir com os fundamentos, ações e serviços de tal maneira que pudessem garantir o sucesso desejado.

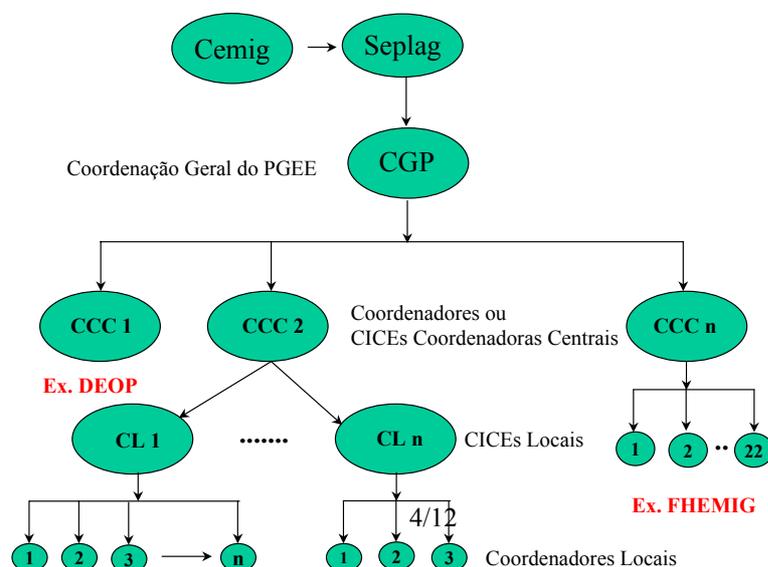
Aliado a meta de redução de custos com energia elétrica estabelecida no Decreto, o treinamento técnico deveria objetivar outros benefícios:

- melhoria das instalações elétricas;
- aumento do nível de iluminância e correta especificação do tipo de cor da emissão da luz da lâmpada mais adequado para o trabalho no ambiente;
- seccionamento de circuitos de iluminação em vários ambientes;
- adequação do sistema de ar condicionado;
- criação de rotinas de manutenção;
- estabelecimento de consumos específicos e metas;
- controle e gerenciamento automatizado da instalação, onde viável;
- estabelecimento de um novo hábito de consumo.

### 3.4 Criação e Operacionalização das CICEs

Em seu artigo 6º, o Decreto determina que "Órgãos e Entidades, para participarem do programa de otimização energética, devem instituir uma Comissão Interna de Conservação de Energia - CICE, para implementar, acompanhar e divulgar medidas efetivas de utilização racional de energia elétrica".

A Cemig, devido a sua experiência em estruturação de programas de treinamento em uso racional de energia e na formação de CICEs, com resultados expressivos para seus clientes sugeriu, em parceria com a SEPLAG, a seguinte estrutura organizacional do PGEE



As CICEs Coordenadoras Centrais (CCC) foram criadas em cada órgão e sua coordenação exercida, por um engenheiro e subordinada, funcionalmente, à Diretoria de Planejamento, Gestão e Finanças ou unidade equivalente. Tem a função de coordenar o Programa em seu órgão e podem criar, quando necessário, CICEs Locais (CL) ou Coordenações Locais. As CCCs são responsáveis pelo cumprimento das metas definidas pelo Decreto e devem informar à SEPLAG, mensalmente, os resultados alcançados utilizando o Sistema de Acompanhamento de Consumo Inteligente – SACI, apresentado neste trabalho no item 3.7. Elas também são responsáveis por atividades administrativas, técnicas e de comunicação. Quanto à sua constituição, devem possuir pelo menos três integrantes: um Coordenador, um representante do setor técnico e outro da assessoria de imprensa ou alguém que tenha um bom relacionamento com os servidores no órgão a ser monitorado. Os órgãos de maior porte poderão indicar um representante para cada setor.

As CICEs receberam instruções para elaborar um plano de trabalho com objetivos, metas, cronograma de execução e estratégia de ação. A elaboração do plano de trabalho se faz necessária, para que elas sejam uma Comissão pró-ativa.

A seguir, estão relacionadas as principais atribuições designadas, pelo PGEE, para as CICEs:

- Realizar ou contratar um levantamento de carga para conhecer o desempenho energético das instalações. É necessário realizar um diagnóstico para verificar as condições de operação dos diferentes equipamentos.
- Controlar o faturamento de energia elétrica obtendo, mensalmente, o consumo (kWh), a demanda (kW) e o gasto com a energia (R\$) e os dias trabalhados no período de faturamento.
- Avaliar, em cada reunião, o cumprimento das metas fixadas no plano de trabalho e discutir as situações de desperdício de energia elétrica. Promover análise das potencialidades de redução do consumo específico de energia elétrica e demanda.
- Propor medidas de gestão de energia elétrica a partir do levantamento de carga e da análise do histórico de consumo de energia elétrica
- Inspeccionar periodicamente as instalações e procedimentos das tarefas, visando a identificar situações de desperdício de energia elétrica.
- Conscientizar e incentivar os funcionários divulgando os resultados alcançados, em função das metas que forem estabelecidas. A melhor forma de despertar o interesse e o engajamento dos funcionários é por meio da comunicação.
- Participar de aquisições que envolvam consumo de energia elétrica. É importante a participação das CICEs na elaboração das especificações técnicas para projetos, construção e aquisição de bens e serviços que envolvam consumo de energia elétrica, assim como das consequentes licitações. É fundamental orientar e subsidiar as comissões de licitação para que as aquisições sejam feitas considerando-se também a economia do uso, avaliado pelo cálculo do custo-benefício ao longo da vida útil dos equipamentos e não somente pela comparação do investimento inicial.

### **3.5 Plano Estratégico de Comunicação**

A melhor forma de despertar o interesse e o engajamento dos funcionários para participar do PGEE é utilizando a comunicação. Procurou-se mostrar o PGEE como uma nova parte da política administrativa do órgão em relação à utilização da energia elétrica e seu lançamento foi feito por meio de uma divulgação na imprensa para informar a importância da participação de cada um, possibilitando o engajamento de todos no Programa.

Para dar suporte em cada órgão foi sugerido o apoio de um profissional de comunicação especialmente no início dos trabalhos de uma CICE. Este profissional deve ser convidado para participar ou ao menos dar suporte técnico nos aspectos que envolvam sua área de ação.

Se não for possível contar com este profissional procurar entre os funcionários do órgão uma pessoa de bom relacionamento com os servidores para que haja e com facilidade na divulgação dos trabalhos. O PGEE pode ser divulgado utilizando os informativos do órgão e em cada número deve ser mostrado a intenção da CICE, suas metas e os resultados alcançados em 1 ou 2 exemplos.

A intranet ou correio eletrônico é outro meio de comunicação interessante pois permite aumentar a frequência da comunicação e atingir várias áreas simultaneamente.

Sugere-se, ainda, providenciar cartazes a serem afixados dentro e fora das dependências, buscando a participação efetiva de todos no PGEE.

Com o apoio de patrocinadores é possível despertar o interesse do pessoal por meio de concursos e premiações (concursos para slogan da CICE, mascote ou logotipo da CICE, frase do cartaz do mês e sugestões de melhoria).

O PROCEL, a Cemig e outras instituições costumam disponibilizar material orientativo sobre o uso da energia, legislação do setor elétrico, fatura ou de gestão energética.

Reuniões de CIPA, seminários internos, treinamentos, conagraçamentos, Semana da Conservação e/ou do Meio Ambiente são ocasiões propícias para divulgação das ações da CICE.

Obtendo-se um bom conhecimento dos usos finais de energia e treinamento adequado para a operação e manutenção correta dos equipamentos, será possível influenciar positivamente na redução do consumo específico de energia elétrica (kWh/Produto ou Serviço) e da demanda (kW).

A combinação do uso desses diversos meios de comunicação permite que o conhecimento adquirido e as ações desenvolvidas pelas CICEs possam alcançar e motivar o maior número de pessoas do órgão.

### **3.6 Material Técnico Desenvolvido para o PGEE**

Desde 1999 as Concessionárias de Energia Elétrica do Brasil têm recursos específicos para ações de combate ao desperdício de energia elétrica em seus Programas de Eficiência Energética destinados a diversos setores da sociedade. A CEMIG em seu Projeto “Plano Estratégico de Comunicação” destinou recursos para desenvolvimento de material técnico para seus clientes do serviço público.

Neste projeto foram desenvolvidos o “Manual de Energia” com o tema “Como Economizar Energia Elétrica em Casa e no Trabalho”, revistas de palavras cruzadas infantil e adulto, revista Máxima Eficiência, Jornal Energia Inteligente, além de serem confeccionados mousepad, adesivos para interruptores, cartazes, blocos, canetas, chaveiros, etc. Com este material foi possível dar um suporte às CICEs em seu Plano de Comunicação visto que, na maioria dos casos, não havia recursos disponíveis no órgão para este fim

### **3.7 Sistema de Monitoramento de Resultados**

Trata-se de um sistema, desenvolvido para internet, que possibilita aos gestores das CICEs o acompanhamento da meta determinada pelo Decreto N<sup>o</sup> 43.696. Poderá ser acessado no endereço

[http://www.planejamento.mg.gov.br/governo/gestao\\_logistica/gestao\\_energetica/energia.asp](http://www.planejamento.mg.gov.br/governo/gestao_logistica/gestao_energetica/energia.asp)

“Sistema de Acompanhamento de Consumo Inteligente - SACI”.

Sua tela principal faz um balanço do total de edificações que estão sendo monitoradas no momento, de acordo com o tipo de tarifa e o total de servidores que trabalham nestas edificações. Ao clicar o botão superior esquerdo abre-se uma pequena janela onde podem ser feitas várias ações a saber:

- Cadastrar Consumo Mensal: informações que devem ser preenchidas pela CICE. Basicamente são inseridos o consumo, o valor pago no mês e os dias trabalhados neste mês;
- Alterar Dados da Instalação: a ser feito também pela CICE. São funções que necessitam de login e senha, que são fornecidos pela SEPLAG;
- Alterar Senha de Acesso: feito pela CICE, quando necessário;
- Justificativa ou Observações: para registrar possíveis problemas no desenvolvimento do projeto pela CICE (ex: aumento de carga devido a compra de novos equipamentos, etc)
- Relatório de Resultados: detalhado à frente;
- Esqueci meu Código ou Senha: função de apoio à CICE;
- Links: alguns sites importantes para as CICEs

A função do Relatório de Resultados consiste em acessar os resultados alcançados, por edificação, do órgão monitorado conforme apresentado no Anexo 1. Neste exemplo, foi feita uma comparação do comportamento da energia em determinada edificação nos anos 2003 e 2004.

Durante a implantação do PGEE foi necessário desenvolver esta ferramenta, que estava em ambiente, Web. Para os servidores que não tinham acesso à internet foi desenvolvido uma versão em Microsoft Excel, com as mesmas funções de monitoramento. Com estas ferramentas está sendo possível gerenciar as ações das CICEs e avaliar o andamento do PGEE de forma sistematizada.

### **3.8 Especificação Técnica de Materiais Elétricos**

No Módulo II do planejamento de PGEE foi prevista a revisão da especificação técnica dos equipamentos elétricos do Sistema Integrado de Administração de Materiais e Serviços – SIAD, que é um banco de dados utilizado para aquisição do material do Governo de Minas Gerais. . Essa revisão

incluiu requisitos mínimos relacionados com a eficiência energética, além de contribuir para uma correta aplicação dos mesmos. Por exemplo, a especificação técnica das lâmpadas, contida no SIAD, não contemplava todas as características técnicas importantes relacionadas com a eficiência energética, ambiente de instalação e tempo de vida das mesmas. Foram definidas as características técnicas mínimas a serem adotadas como: fluxo luminoso; eficiência; temperatura de cor; índice de reprodução de cores (IRC); vida útil, média e mediana. Os tipos de lâmpadas analisadas foram: fluorescentes tubulares, vapor de sódio, vapor de mercúrio e incandescentes. Em seguida a especificação foi feita adotando-se níveis de eficiência energética elevada, permitindo, entretanto o fornecimento de lâmpadas por um mínimo de 3 fornecedores nacionais, (Silva et al.).

Alguns critérios foram adotados para induzir a substituição de sistemas ineficientes por outros eficientes, tais como: é possível repor lâmpadas fluorescentes de 20 e 40W queimadas, porém não é possível repor reatores para estas lâmpadas, desta forma induz-se a substituição das mesmas pelas de 16W e 32W, respectivamente, quando ocorrer a queima do reator. Critérios semelhantes foram adotados para outros tipos de lâmpadas.

Também foi feita a revisão da especificação de refrigeradores. Neste caso, para tornar a especificação dinâmica utilizou-se índice mínimo de eficiência que são revistos anualmente pelo INMETRO. Desta forma, a especificação está sempre atualizada permitindo a compra apenas de equipamentos com selo PROCEL - classe A, em eficiência (Silva et al.).

#### 4 - AVALIAÇÃO DE RESULTADOS – CASOS DE SUCESSO

Estão listados abaixo algumas edificações onde foi avaliado os resultados do PGEE

##### 4.1 Depto de Estradas de Rodagem de Minas Gerais – DER/MG - 30º CRG (Juiz de Fora)

**Tabela 1 - Consumo**

2003	2004	2005
67.732 kWh	30.422 kWh	28.126 kWh
Diferença/2003	37.310 kWh	39.606 kWh
Porcentagem/2003	55,08%	58,4%
Total Economizado	76.916 kWh	

**Tabela 2 - Custo**

2003	2004	2005
R\$ 29.375,64	R\$ 17.267,67	R\$ 12.809,09
Diferença/2003	R\$ 12.107,97	R\$ 16.566,54
Porcentagem/2003	41,22%	56,40%
Total Economizado	R\$ 28.674,51	

Principais ações realizadas foram: seguir as instruções do “Manual de Eficientização Energética para CICES”, sensibilização dos servidores para a questão da economia de energia, controle do consumo dos equipamentos elétricos instalados, monitoramento dos resultados, no mês de Julho de 2005 mudança de Tarifa Convencional para Tarifa Verde

##### 4.2 Depto de Estradas de Rodagem de Minas Gerais – DER-MG – Edifício Sede (BH)

**Tabela 3 - Consumo**

2003	2004	2005
1.315.792 kWh	1.008.031 kWh	Sem Inf.
Diferença/2003	307.761 kWh	Sem Inf.
Porcentagem/2003	23,4%	Sem Inf.
Total Economizado		

**Tabela 4 - Custo**

<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
R\$ 750.007,20	R\$ 504.934,22	R\$ 371.931,85
Diferença/2003	R\$ 245.072,98	R\$ 378.075,36
Porcentagem/2003	32,68%	50,41%
Total Economizado	R\$ 623.148,33	

Principais ações realizadas: mudança de Tarifa Azul para Tarifa Verde, sensibilização dos servidores, controle dos equipamentos elétricos instalados.

#### **4.3 Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais – FHEMIG - Hospital João XXIII**

**Tabela 5 - Consumo**

<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
4.130.400 kWh	3.986.400 kWh	3.892.800 kWh
Diferença/2003	144.000 kWh	237.600 kWh
Porcentagem/2003	3,4%	5,7%
Total Economizado	381.600 kWh	

**Tabela 6 - Custo**

<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
R\$ 849.955,96	R\$ 771.317,70	R\$ 707.368,39
Diferença/2003	R\$ 78.638,26	R\$ 142.587,57
Porcentagem/2003	9,25%	16,78%
Total Economizado	R\$ 221.225,83	

Principais ações realizadas: eficiência da iluminação, monitoramento do consumo e demanda, revisão do contrato de fornecimento de energia, divulgação dos resultados.

#### **4.4 Secretaria de Estado de Governo – SEGOV – Palácio dos Despachos**

**Tabela 7 - Consumo**

<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
572.800 kWh	559.600 kWh	516.000 kWh
Diferença/2003	13.200 kWh	56.800 kWh
Porcentagem/2003	2,3%	10%
Total Economizado	70.000 kWh	

**Tabela 8 - Custo**

<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
R\$ 359.881,42	R\$ 242.639,32	R\$ 240.092,83
Diferença/2003	R\$ 117.242,10	R\$ 119.788,58
Porcentagem/2003	32,58%	33,29%
Total Economizado	R\$ 237.030,68	

Principais ações realizadas: eficiência da iluminação, monitoramento do consumo e demanda, revisão do contrato de fornecimento de energia, divulgação dos resultados.

#### 4.5 Secretaria de Estado de Defesa Social - SEDS

**Tabela 9 - Custo em 11 unidades atendidas em Média Tensão**

2003	2004	2005
R\$ 2.043.309,74	R\$ 1.894.510,45	R\$ 1.822.663,80
Diferença/2003	R\$ 148.799,29	R\$ 220.645,94
Porcentagem/2003	7,2%	10,8%
Total Economizado	R\$ 369.445,23	

Ação realizada: revisão contratual

#### 4.6 Secretaria de Estado da Fazenda

**Tabela 10 - Custo em 9 unidades atendidas em Média Tensão**

2003	2004	2005
R\$ 760.005,77	R\$ 605.597,58	R\$ 616.114,92
Diferença/2003	R\$ 154.408,19	R\$ 143.890,85
Porcentagem/2003	20,32%	18,93%
Total Economizado	R\$ 298.299,03	

Principais ações realizadas: revisão dos contratos de fornecimento de energia, sensibilização dos servidores, controle do consumo dos equipamentos elétricos, substituição de equipamentos, monitoramento dos resultados.

#### 4.7 Avaliação de 300 unidades monitoradas incluindo as acima abordadas.

Na Tabela 11 a seguir indica que a economia de energia em 2004 foi, em relação a 2003, 13,93% portanto um pouco abaixo do previsto no Decreto (15%). Porém, em 2005 esta meta foi atingida na amostragem feita em 300 edificações monitoradas. Financeiramente o valor economizado foi de R\$ 5.647.103,31

**Tabela 11 - Resumo**

Tabela sobre evolução do custo de energia em 300 unidades da Administração Pública Estadual - Minas Gerais ( 200 em Baixa Tensão e 100 em Média Tensão) . Valores atualizados*							
Total (R\$)	2003	2004	2003-2004	Economia de 2004 em relação a 2003	2005	2003-2005	Economia de 2005 em relação a 2003
	17.212.342,22	14.814.468,77	2.397.873,45	13,93%	13.963.112,36	3.249.229,86	18,88%
Total economizado em 2004 e 2005 =				5.647.103,31		Em 2006, pretendemos manter a economicidade, no mínimo, em 15% em relação a 2003.	
Equivale a 40,44% do total faturado em 2005							
Equivale a 5,06 vezes do total faturado em Dezembro/2005							
Valores atualizados considerando as médias de aumento de tarifas de 32% em Maio/2003, 19% em Maio/2004 e 19% e, maio/2005 ( Fonte: CEMIG).							

#### **4.8 Outros Resultados**

Até dezembro de 2005 foram realizados 13 Treinamentos Técnicos, com a participação de 502 pessoas, 1 Curso para Eletricistas de CICE, com 62 participantes, 17 Seminários Locais e Temáticos, envolvendo 2.087 pessoas e 2 Workshop, com a participação de 291 pessoas.

Foram cadastradas no site do SACI 800 unidades estaduais sendo das quais 3 enquadradas na modalidade Tarifa Azul, 1 na Tarifa Azul Subterrâneo, 735 na Tarifa Baixa Tensão, 49 na Tarifa Convencional, 1 na Tarifa Convencional Subterrâneo, 11 na Tarifa Verde e 1 na Tarifa Verde Subterrâneo.

#### **4.9 Sugestões da Coordenação do PGEE**

Finalmente, outras sugestões que são necessárias deixar registro:

- é fundamental que a chefia se comprometa com os resultados a serem alcançados;
- os contratos devem ser revistos anualmente pois o comportamento energético de um prédio pode mudar neste espaço de tempo devido a aquisição ou desativação de equipamentos elétricos, além de outros fatores.
- estabelecer uma data limite de, no máximo, 2 anos para revisão dos contratos de fornecimento de energia.
- para o setor privado a modificação de um contrato é mais dinâmica que para o setor público, pois este, além de obedecer ao estabelecido pela Lei 8666/03 também depende da aprovação do setor jurídico de cada órgão, o que pode demandar meses e, em alguns casos, anos.
- é interessante notar que naquelas unidades onde houve real empenho em prol da diminuição do consumo e da demanda os esforços são plenamente compensados em poucos meses. O que ocorre é que o insumo energia elétrica é considerado como sendo de custo fixo, independente da unidade ser atendida em média ou baixa tensão.
- tanto na baixa quanto na média tensão, para haver resultados positivos e continuados, os servidores das unidades devem ser sensibilizados para esta questão, pois, muitas vezes, são necessárias mudanças ambientais. Também estes servidores devem ser considerados como parte fundamental do programa de gestão energética porque são eles que ligam e manuseiam os equipamentos elétricos e a maneira como fazem isto pode determinar o sucesso esperado

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Bezerra, E. K. B. R., Jota, P. R. S., Pereira, W. G., Diniz, A. S. A. C., Nobre, E. C., Programa de Gestão Energética Estadual, Treinamento Técnico, Congresso Brasileiro de Eficiência Energética, Belo Horizonte, setembro de 2005.

Silva, K. F., Ferreira, H. V., Diniz, A. S. A. C., Nobre, E. C., Jota, P. R. S. e Bezerra, E. K. B. R., Apresentação de Metodologias para Especificação de Equipamentos Elétricos Eficientes Energeticamente, Congresso Brasileiro de Eficiência Energética, Belo Horizonte, setembro de 2005.

CEMIG, Como Estruturar um Programa de Gestão Energética, Superintendência de Marketing, Gerência de Utilização de Energia, 2004.

CEMIG, Como Estruturar uma Comissão Interna de Economia de Energia no Serviço Público. Superintendência de Marketing, Gerência de Utilização de Energia, 2001.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG – Superintendência Comercial – Departamento de Comercialização e Gerência da Demanda – Projeto ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – Eficientização de Prédios Públicos – ciclo 1999-2000 – Relatório de Consolidação. Belo Horizonte, setembro de 2001, 203 p.

### Anexo 1 Relatório de Resultados

Mês	Situação em 2003			Situação em 2004			Ganhos em Percentuais			Alcançou Meta ?	Valor Economizado em R\$
	Consumo Medido (kWh/mês)	Consumo Acumulado (kWh)	Consumo Específico (kWh/(*1))	Consumo Medido (kWh/mês)	Consumo Acumulado (kWh)	Consumo Específico (kWh/(*1))	Consumo Medido (%)	Consumo Acumulado (%)	De energia (%)		
Janeiro	121.200	121.200	5.050	93.000	93.000	4.043	23	23	24,89	Sim	R\$ 10.020,75
Fevereiro	139.093	260.293	7.321	94.200	187.200	4.710	32	28	55,43	Sim	R\$ 22.098,99
Março	120.600	380.893	5.482	91.800	279.000	4.173	24	27	31,37	Sim	R\$ 12.536,32
Abril	123.000	503.893	6.474	105.000	384.000	4.773	15	24	35,64	Sim	R\$ 15.527,67
Maio	93.600	597.493	4.070	89.400	473.400	4.470	4	21	-8,96	Não	(R\$ 4.440,03)
Junho	101.499	698.992	4.833	65.400	538.800	3.114	36	23	55,2	Sim	R\$ 14.174,71
Julho	86.400	785.392	3.757	70.800	609.600	3.078	18	22	22,03	Sim	R\$ 6.050,20
Agosto	84.000	869.392	3.652	68.400	678.000	2.974	19	22	22,81	Sim	R\$ 6.084,48
Setembro	89.400	958.792	3.887	69.384	747.384	3.304	22	22	17,64	Sim	R\$ 4.415,13
Outubro	111.000	1.069.792	4.625	83.726	831.110	3.987	25	22	16	Sim	R\$ 4.015,63
Novembro	120.600	1.190.392	5.743	93.685	924.795	4.684	22	22	22,6	Sim	R\$ 6.266,10
Dezembro	125.400	1.315.792	6.967	83.236	1.008.031	3.964	34	23	75,77	Sim	R\$ 16.928,10
Anual			5.061			3.922			29,02	Sim	

(\*1) Dias trabalhados

Neste Relatório estão indicados, por coluna:

- mês monitorado
- consumo, em kWh, no mês indicado, em 2003
- valor acumulado, em kWh, mês-a-mês, do consumo em 2003. Calculado automaticamente.
- consumo específico em kWh/Dias trabalhados. Calculado automaticamente.
- consumo, em kWh, no mês indicado, em 2004
- valor acumulado, em kWh, mês-a-mês, do consumo em 2004. Calculado automaticamente.
- consumo específico em kWh/dias trabalhados em 2004. Calculado automaticamente
- ganho de consumo em 2004, em %, comparado com o valor em 2003.
- o ganho de consumo acumulado em 2004, em %, comparado com o valor em 2003.
- ganho de energia (%) conforme fórmula a seguir:

Energia Economizada (%) = (Consumo Específico m(2003) - Consumo Específico m(2004)) \* (\*1) m(2004) / Consumo Acumulado m(2004)

- indica se a edificação alcançou a meta pré-estabelecida. Se o valor da coluna anterior for inferior a 15% esta coluna ficará sinalizada com “Não”, em vermelho. Caso contrário a mensagem será “Sim”, em azul.
- Representa o valor economizado no mês em Reais. Calculado conforme a fórmula:  
$$VE\ m(x) = ( kWh\ m(2003) / n^\circ\ de\ dias\ m(2003) \times R\$ m(2004) / kWh\ m(2004) \times n^\circ\ de\ dias\ m(2004) ) - R\$ m(2004)$$

Onde:

O termo kWh m(2003) / n° de dias m(2003) calcula o consumo diário no mês analisado em 2003

O termo R\$ m(2004) / kWh m(2004) calcula o preço de cada kWh atual (no mês analisado em 2004)

O termo kWh m(2003) / n° de dias m(2003) x R\$ m(2004) / kWh m(2004) calcula o valor em reais do consumo por dia (corrigido para os valores de 2004)

O termo ( kWh m(2003) / n° de dias m(2003) x R\$ m(2004) / kWh m(2004) x n° de dias m(2004) ) calcula o valor em reais do consumo do mês analisado no ano de 2003 para valores pagos do kWh no mesmo mês em 2004 ou seja, calcula o valor da conta de 2003 atualizada para a data atual

A equação completa é a diferença entre a conta de 2003, atualizada, e a paga em 2004. Ressalta-se que o mês de 2003 foi corrigido também em dias trabalhados para ser comparável com o mês de 2004.

Na última linha do formulário estão indicados os Ganhos Anuais do:

- Consumo Específico em 2003 (kWh/Dias Trabalhados)
- Consumo Específico em 2004 (kWh/Dias Trabalhados)
- Ganho de Energia (%)
- Sinalizador – Sim ou Não para indicar se o valor acima está acima ou abaixo de 15%
- Valor Economizado em Reais

No site, abaixo do Relatório estão apresentados os gráficos de consumo e consumo específico, mês-a-mês dos anos definidos para comparação.