

**ORIENTAÇÕES GERAIS PARA
CONSERVAÇÃO DE ENERGIA
ELÉTRICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS**

PROCEL

*PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA*

Luiz Carlos Magalhães

1ª Edição - ABRIL/2001

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	PROGRAMA INTERNO DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA	5
2.1.	<i>Orientações Gerais sobre o Programa</i>	5
2.2.	<i>Coordenação do Programa</i>	6
2.3.	<i>CICE – Comissão Interna de Conservação de Energia</i> ..	7
2.3.1.	<i>Principais Atribuições</i>	7
2.3.2.	<i>Sugestão de Estrutura</i>	8
2.3.3.	<i>Sugestão de Operacionalização da CICE</i>	9
3.	PERFIL DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS	11
4.	RECOMENDAÇÕES GERAIS	12
4.1.	<i>Dados das Contas de Energia Elétrica</i>	13
4.2.	<i>Dados Físicos da Edificação e seus Sistemas Elétricos</i> ..	14
4.3.	<i>Conscientização dos Usuários</i>	14
4.4.	<i>Manutenção</i>	15
5.	DICAS PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	17
5.1.	Iluminação	17
5.1.1.	<i>Medidas Imediatas Sem Necessidade de Investimentos</i>	18
5.1.2.	<i>Medidas de Médio e Longo Prazo com Investimentos</i>	18
5.2.	Ar-condicionado	20
5.2.1.	<i>Medidas Imediatas Sem Necessidade de Investimentos</i>	20
5.2.2.	<i>Medidas de Médio e Longo Prazo com Investimentos</i>	21
5.3.	Elevadores	23
5.3.1.	<i>Medidas Imediatas Sem Necessidade de Investimentos</i>	23
5.3.2.	<i>Medidas de Médio e Longo Prazo com Investimentos</i>	23
5.4.	Motores e Bombeamento de Água	23
5.5.	Aquecimento	24
5.6.	Jardins	24
5.7.	Garagens	25
5.8.	Utilização de Equipamentos Elétricos em Geral	25
5.8.1.	<i>Freezers e geladeiras</i>	25
5.8.2.	<i>Computadores</i>	26
5.9.	Instalação Elétrica	26
5.10.	Limpeza e Conservação	27
6.	CONTRATOS DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	28
6.1.	<i>Conceitos</i>	28
6.2.	<i>Aspectos Importantes</i>	30

6.3.	<i>Leis e Normas</i>	32
6.4.	<i>Otimização de Contratos de Fornecimento de Energia Elétrica</i>	32
7.	SEGURANÇA	35
8.	INFORMAÇÕES ADICIONAIS	36
ANEXOS		37
1.	DECRETO Nº 99.656, DE 26 DE OUTUBRO DE 1990 - CICE38	
2.	SUGESTÃO DE ROTEIRO PARA PRÉ-DIAGNÓSTICO EM PRÉDIOS PÚBLICOS	41
2.1.	Objetivo	41
2.2.	Geral	41
2.3.	Séries Históricas de Demanda, Consumo e Custos de Energia Elétrica	41
2.3.1.	<i>Utilização da Energia Elétrica</i>	42
2.3.2.	<i>Desembolso com Energia Elétrica</i>	43
2.3.3.	<i>Gráficos de Consumo e Custos</i>	44
2.4.	Diagnóstico Preliminar de Utilização de Energia Elétrica	44
2.4.1.	<i>Sistema de Iluminação</i>	44
2.4.2.	<i>Sistema de Climatização – Ar Condicionado / Exaustão</i>	45
2.5.	Recomendações	46
2.6.	Conclusões	46
2.6.1.	<i>Economia de Consumo - Anual</i>	46
2.6.2.	<i>Economia de Custos - Anual</i>	46
3.	SUGESTÃO DE ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO EM PRÉDIOS PÚBLICOS	47
3.1.	Diagnóstico Energético	47
3.1.1.	<i>Sistemas de iluminação</i>	47
3.1.2.	<i>Alimentação, Transformação e Distribuição de Energia Elétrica</i>	48
3.1.3.	<i>Motores Elétricos, Bombas, Compressores, etc.</i>	49
3.1.4.	<i>Sistemas de Refrigeração e Condicionamento de Ar</i>	51
3.1.5.	<i>Sistemas de Utilidades</i>	52

1. INTRODUÇÃO

Esta publicação foi elaborada, pela Eletrobrás, através do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – Procel, para auxiliar os administradores dos Prédios Públicos na obtenção de resultados que tragam redução no consumo de energia elétrica.

De modo geral, as edificações públicas apresentam oportunidades significativas de redução de custos e de economia de energia através de um melhor gerenciamento da instalação, adoção de equipamentos tecnologicamente mais avançados e eficientes, alterações de algumas características arquitetônicas, utilização de técnicas modernas de projeto e construção, alterações dos hábitos dos usuários e de algumas rotinas de trabalho na edificação. Entretanto, é importante esclarecer que as oportunidades de redução de consumo de energia elétrica em cada prédio devem ser identificadas em um estudo específico, com recomendação das ações a serem empreendidas e análise de viabilidade técnico-econômica.

O combate ao desperdício de energia elétrica é vantajoso para todos os envolvidos. Ganha o consumidor, que passa a comprometer menor parcela de seus custos, o setor elétrico, que posterga investimentos necessários ao atendimento de novos clientes, e a sociedade como um todo pois, além dos recursos economizados, as atividades de eficiência energética geram empregos através do próprio serviço e da utilização de equipamentos, em sua quase totalidade fabricados no país, e contribuem para a conservação e melhoria do meio ambiente evitando as agressões ambientais inerentes à construção de usinas hidrelétricas ou ao funcionamento de usinas térmicas.

2. PROGRAMA INTERNO DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

Antes de se tomar qualquer iniciativa ou ação visando a economia de energia em uma empresa ou órgão público é de toda a conveniência implantar um programa interno de conservação de energia. Essa conveniência se prende ao fato de que ações isoladas, por melhores resultados que apresentem, tendem a perder o seu efeito ao longo do tempo.

Um programa de conservação de energia exige iniciativa e criatividade, além de ações que demandam mudanças de hábito, que é um difícil obstáculo a ser vencido. Para contornar esses problemas de implantação, a alta administração deve mostrar claramente que o Programa está inserido na política administrativa da empresa. Sua elaboração deve ser resultado do esforço dos diversos setores do órgão e da participação de todos os empregados.

2.1. Orientações Gerais sobre o Programa

O Programa de Conservação de energia deve ser iniciado por uma campanha mostrando, através de instrumentos de comunicação como cartazes, faixas, adesivos, manuais, notícias em jornais internos, panfletos, etc, a intenção da alta administração de otimizar o uso da energia elétrica e já divulgando algumas dicas de economia de energia como apagar as luzes de ambientes desocupados, desligar máquinas e aparelhos que não estejam em uso, etc..

A alta administração deve estabelecer objetivos claros para o Programa. Enfatizar a sua necessidade e importância, aprovar e estabelecer metas a serem atingidas ano a ano e efetuar um acompanhamento



rigoroso, propondo medidas corretivas em casos de distorções.

Um programa de conservação de energia para obter o êxito efetivo deve ser:

- *Concreto* - o programa não pode se constituir somente de intenções, mas sim de ações concretas e específicas;
- *Justificado* - em especial as ações que demandam mudanças de hábitos devem ser bem justificadas para serem melhor aceitas;
- *Quantificado* - um diagnóstico energético resultará em números, indicando quantidade de energia envolvida, bem como os investimentos e ganhos financeiros;
- *Com responsabilidade definidas* - cada uma das ações deve ter responsáveis diretos, pois o programa exige a atuação de pessoal afeto a todos os setores, cabendo à administração uma supervisão global;
- *Comprometido em objetivos* - um programa tímido em objetivos obterá resultados pobres. A efetiva redução de energia exige iniciativa, criatividade e compromissos;
- *Dinâmico* - em função das inovações tecnológicas e de novas circunstâncias, o programa deve ser revisado periodicamente;
- *Coletivo* - ninguém dentro da empresa deve ficar alheio ao programa, tanto no processo de sua elaboração, como no seu desenvolvimento;
- *Divulgado* - os resultados obtidos devem ser divulgados periodicamente e comparados com situações anteriores de modo a mostrar seus benefícios.



2.2. Coordenação do Programa

A coordenação de um Programa de Conservação de Energia torna-se mais fácil com a implantação de uma COMISSÃO INTERNA DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA - CICE.

As CICEs foram instituídas na administração pública federal pelo Decreto 99.656 de 26/10/90 e têm o encargo de propor, implementar e acompanhar as medidas efetivas de conservação de energia, bem como controlar e divulgar as informações mais relevantes e, embora dirigida a prédios federais, sua concepção aplica-se a todo prédio, seja ele federal municipal, estadual ou até mesmo privado.

2.3. CICE – Comissão Interna de Conservação de Energia

2.3.1. Principais Atribuições

- Promover análise das potencialidades de redução de consumo de energia e em função dessa análise, estabelecer metas de redução;
- Acompanhar o faturamento de energia elétrica e divulgar os resultados alcançados, em função das metas que forem estabelecidas;
- Nos prédios em que a energia elétrica é faturada por tarifa binômia (demanda e energia), gerenciar o fator de carga de forma a obter o menor preço médio possível de energia;
- Gerenciar o fator de potência da instalação de forma que o mesmo resulte em valor mais próximo possível da unidade;
- Designar agentes ou coordenadores para atividades específicas relativas à conservação de energia;
- Estabelecer índices e comparativos visando subsidiar os estudos de conservação de energia;
- Estabelecer gráficos e relatórios gerenciais visando subsidiar o acompanhamento do programa e tomada de decisões.
- Controlar o consumo de energia por setores e/ou sistemas;
- Controlar e avaliar os planos de distribuição e

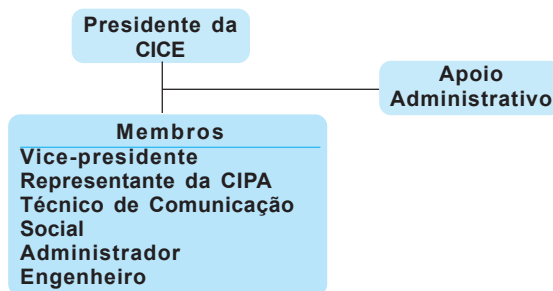


recuperação de energia;

- Realizar cursos específicos para o treinamento e capacitação do pessoal;
- Avaliar os resultados anuais alcançados e propor metas e objetivos para o ano subsequente;
- Promover alterações nos sistemas consumidores de energia visando eliminar desperdícios;
- Divulgar resultados das metas e objetivos;
- Participar da elaboração de especificações técnicas para projetos, construção e aquisição de bens e serviços que envolvam consumo de energia;
- Orientar e subsidiar as comissões de licitação para que as aquisições sejam feitas considerando-se também a economicidade do uso, avaliado pelo cálculo do custo-benefício ao longo da vida útil. Aquisição preferencial de equipamentos com o Selo Procel.
- Conscientizar e motivar os empregados.

2.3.2. Sugestão de Estrutura

Como sugestão para o funcionamento da CICE, a administração poderá adotar a seguinte estrutura:



A presidência deve ser exercida preferencialmente por um engenheiro que possua conhecimentos de conservação de energia e deverá estar ligado funcionalmente à alta administração.

2.3.3. Sugestão de Operacionalização da CICE

O Decreto nº 99656 estabelece as regras básicas de funcionamento da CICE. As sugestões a seguir poderão auxiliar na obtenção de resultados:

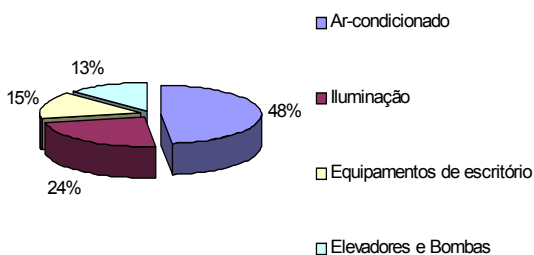
- Considerando que numa primeira fase ações de conservação de energia, geralmente, não exigem recursos para a obtenção de resultados, bastando atuar a nível gerencial, o responsável pela CICE deve procurar negociar com a alta administração para que os recursos obtidos pela redução de despesas advindas de resultados positivos com ações de conservação, sejam alocados em rubrica especial para serem obrigatoriamente aplicados, sob a gerência da CICE, em projetos de conservação de energia na própria unidade administrativa.
- Na segunda fase, e considerando que, na maioria dos casos, a CICE ao ser implantada não dispõe de recursos ou dotação orçamentária, haverá necessidade de definição de valores orçamentários que permitirão a implantação mais rápida de ações de conservação que resultem na melhoria da eficiência energética com os conseqüentes ganhos econômicos.
- Durante os primeiros meses, adotar medidas administrativas eficazes, dando atenção, inclusive, às pequenas economias que somadas devem proporcionar uma economia global significativa de energia.
- Com os sucessos progressivos das medidas de conservação de energia adotadas e as respectivas economias obtidas, será possível criar um orçamento próprio para o custeio e os investimentos necessários.
- Após obtida a credibilidade necessária, a CICE poderá apresentar, propor e obter da alta administração

a aprovação de recursos para projetos de investimentos maiores que a sua própria receita, desde que demonstrada a sua viabilidade técnico-econômica.

3. PERFIL DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS

O uso de energia elétrica em prédios públicos está vinculado aos padrões tecnológicos e de eficiência energética dos diversos sistemas e equipamentos instalados, às suas características arquitetônicas, ao clima local, à atividade a que se destina, ao comportamento e ao grau de consciência dos usuários para o uso adequado e racional da energia.


Entretanto, de maneira geral, o perfil de consumo de energia elétrica nos prédios públicos tem a seguinte forma:



4. RECOMENDAÇÕES GERAIS

Quando o administrador de uma edificação introduz a dimensão da eficiência energética em sua escala decisória, dois aspectos fundamentais devem ser considerados: o gerenciamento dos sistemas energéticos existentes e o comprometimento do corpo funcional que utiliza a edificação.

O gerenciamento energético de qualquer instalação requer a adoção de estratégias adequadas. Estas estratégias devem ser estruturadas com base no pleno conhecimento dos sistemas energéticos existentes, dos hábitos de uso da edificação e dos sistemas e da opinião dos usuários e técnicos da edificação sobre a qualidade dos sistemas instalados.

A implementação de medidas estanques, não coordenadas e não integradas à uma visão global de toda a edificação ou carente de uma avaliação de custo/benefício pode não produzir  resultados esperados e minar a credibilidade do Programa, dificultando a continuidade do processo junto aos tomadores de decisão e junto aos ocupantes da edificação.

A realização de um estudo da instalação, o Diagnóstico Energético, é o caminho adequado para elaboração um programa de ações integradas e harmonizadas sobre os sistemas de energia.

Para orientar o levantamento das informações que caracterizam o consumo energético de uma edificação, apresentamos a seguir uma seqüência de itens relevantes.

4.1. Dados das Contas de Energia Elétrica

Antes de iniciar qualquer ação de economia de energia elétrica é necessário que se conheça de que forma a energia é consumida. Para tanto mantenha um registro cuidadoso dos gastos mensais de consumo e demanda de energia elétrica que podem ser obtidos diretamente das contas mensais apresentadas pelas concessionárias. Esses dados fornecem informações preciosas que subsidiarão decisões sobre como identificar os equipamentos que mais consomem energia, áreas de grande consumo, etc..

Procure sempre observar se um determinado aumento de consumo corresponde a um aumento de trabalho. Esta iniciativa possibilita identificar a ocorrência de picos de consumo de energia desnecessários em determinados períodos.

Também a análise da série histórica de consumo possibilita a observação do padrão de uso da energia elétrica e dos ganhos resultantes da implementação das medidas de efficientização selecionadas. Trabalhe com mínimo 24 meses para que as sazonalidades de consumo sejam percebidas e consideradas nos estudos. Caso a instituição não possua as contas, recorra à concessionária e solicite este histórico.

Baseando-se nas informações colhidas nesta análise e nas expectativas de redução de consumo e de demanda, pode-se obter reduções de custo significativas com alterações no contrato de fornecimento de energia elétrica firmado com a concessionária.

4.2. Dados Físicos da Edificação e seus Sistemas Elétricos

A verificação e análise dos tópicos a seguir permite o conhecimento das características específicas de cada sistema e sua interferência na eficiência energética da instalação:

- Materiais e cores das fachadas, interiores e coberturas;
- Situação/conservação da subestação;
- Situação/conservação dos quadros principais e secundários de distribuição;
- Curvas de carga dos circuitos principais;
- Situação do fator de potência (por transformador e circuitos principais);
- Enquadramento tarifário e adequação contratual;
- Potencial de uso da iluminação natural;
- Características dos circuitos de distribuição (equilíbrio entre fases, nível de saturação, padrão de atendimento por circuito);
- Potencial do uso de ventilação natural;
- Oportunidades de otimização do sistema com gerenciamento do uso, reforma de equipamentos, troca e implantação de novos equipamentos mais eficientes.



4.3. Conscientização dos Usuários

Um programa de conservação de energia, fruto da gestão energética, só terá resultados positivos caso haja conscientização e motivação de todos os empregados da empresa.

Para que se tenha corretamente definido o sentido da CONSERVAÇÃO, vamos deixar claro, em primeiro lugar, aquilo que CONSERVAÇÃO não é:

- Conservação não significa racionamento.
- Conservação não implica em perda de qualidade

de vida, conforto e segurança proporcionados pela energia elétrica.

- Conservação não compromete a produtividade ou desempenho da produção nas aplicações industriais, comerciais, agropecuárias ou de órgãos públicos.
- Conservação não é avareza.

Conservar Energia é eliminar desperdícios, é usufruir de tudo que a energia elétrica proporciona, sem gastos desnecessários.

Conservação é uso racional, buscando o máximo de desempenho com o mínimo de consumo. É uma atitude moderna, aplicada no mundo desenvolvido como medida lógica e consciente.

A Conservação de energia maximiza os benefícios dos investimentos já efetuados no sistema elétrico, reduz custos para o país e para o consumidor, contribui, decisivamente, para minorar os impactos ambientais, induz à modernização industrial, e, importantíssimo, enfatiza valores fundamentais, especialmente em um país em desenvolvimento, que não pode desperdiçar seus recursos.

É necessário que o pessoal adquira o grau de formação e conhecimento adequado à sua função, a começar por aqueles que mais podem influir na economia de energia por operarem com equipamentos de maior consumo. Assim, pode haver necessidade de se ministrar desde cursos de informação básica, até cursos de aperfeiçoamento profissional.

4.4. Manutenção

No que tange à manutenção dos sistemas deve ficar clara sua importância para garantir a redução dos

desperdícios. A inadequação da manutenção acelera o desgaste dos equipamentos instalados reduzindo sua vida útil e aumentando o seu consumo, resultando em aumento de despesas para o administrador e redução do conforto para os usuários da edificação.

Para a realização de uma manutenção eficaz, a etapa de levantamento de dados é fundamental. O conhecimento dos equipamentos e de seu atual estado de conservação permite a implementação de manutenção mais adequada ao bom funcionamento da edificação.



5. DICAS PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

No intuito de disseminar as medidas de eficiência energética, apresentamos à seguir uma série de sugestões específicas para cada sistema típico de prédios públicos e de escritórios. Todas as medidas que exigem investimentos devem ser realizadas após uma análise econômica de sua viabilidade e, preferencialmente, devem fazer parte de um conjunto de medidas identificadas em um diagnóstico energético para que a sinergia entre elas seja aproveitada e a economia máxima possível na edificação seja alcançada.

5.1. Iluminação

São os sistemas de iluminação que apresentam, indubitavelmente, o maior número de medidas para conservação de energia de fácil aplicação.



A evolução das técnicas de projeto e instalação, acompanhada do surgimento de novos equipamentos, com destaque especial aos novos tipos de lâmpadas eficientes, reatores eletrônicos e luminárias de alta eficiência, oferece uma considerável gama de alternativas para o alcance da eficiência energética. Em instalações já existentes, podem ser introduzidas alterações em seus sistemas de comando de modo a modular o uso da iluminação de acordo com as necessidades. Em novas construções, pode-se introduzir modernas técnicas de arquitetura e construção que reduzam os requerimentos energéticos para iluminação. Os projetos de iluminação devem considerar os índices mínimos de iluminação definidos na norma NBR 5413 da Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT de modo a manter o conforto e segurança dos usuários.

FLUORESCENTES COMPACTAS (W)	INCANDESCENTES (W)
11	40
15	60
18	75
24 OU 25	100

FLUORESCENTES CIRCULARES (W)	INCANDESCENTES (W)
15	60
20	100
40	200

Ao comprar uma lâmpada, dê preferência às fluorescentes com o Selo Procel-Inmetro de Desempenho na área de iluminação. Ele é a maior garantia de um produto econômico e durável que o consumidor pode ter.

TEMPERATURA DE COR
Branca morna < 3300 K
Branca neutra ≥ 3300 até 5000 K
Branca fria/luz do dia ≥ 5000 K

As lâmpadas fluorescentes compactas que tem especificado 2700 K, tem cor semelhante à das lâmpadas incandescentes.

Sob essa ótica, são sugeridas como alternativas viáveis:

5.1.1. Medidas Imediatas Sem Necessidade de Investimentos

- Manter limpas lâmpadas e luminárias para permitir a reflexão máxima da luz;
- Desligar luzes de dependências, quando não estiverem em uso, tais como: salas de reunião, WC's, iluminação ornamental interna e externa, etc.;
- Ligar sistema de iluminação somente aonde não haja iluminação natural suficiente. O sistema de iluminação só deve ser ligado momentos antes do início do expediente;
- Nos espaços exteriores reduzir, quando possível e sem prejuízo da segurança, a iluminação em áreas de circulação, pátios de estacionamentos e garagens.
- Usar preferencialmente luminárias abertas, retirando, quando possível, o protetor de acrílico, o que possibilita a redução de até 50% do número de lâmpadas sem perda da qualidade do iluminamento;



5.1.2. Medidas de Médio e Longo Prazo com Investimentos

- Substituir lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas e fluorescentes normais por modelos eficientes com reator eletrônico. Nos jardins, estacionamentos externos e áreas de lazer, dar preferência a lâmpadas de vapor de sódio a alta pressão;
- Usar reatores eletrônicos com alto fator de potência.
- Usar luminárias reflexivas de alta eficiência, com superfícies interiores desenhadas de forma a distribuir adequadamente a luz. Refletores de alumínio anodizado são os mais eficientes;
- Controlar a iluminação externa por timer ou foto célula;



- Utilizar interruptores para setorização,
- Setorizar os circuitos a fim de aproveitar a iluminação natural. Instalar, se possível, um interruptor para cada 11 m² ou sensores de ocupação;
- Utilizar sensores de presença nos ambientes pouco utilizados. O aumento excessivo do número de acendimentos de lâmpadas reduz sua vida útil, portanto, em locais de pouco tempo de permanência e com elevada intermitência de ocupação, o uso de lâmpadas eficientes e fluorescentes não é adequado. Nestes casos faz-se necessário uma avaliação de custo benefício;
- Rebaixar as luminárias quando o pé-direito for alto, reduzindo, conseqüentemente, a potência total necessária;
- Projetar iluminação localizada quando a atividade assim o exigir, reduzindo proporcionalmente a iluminação geral do ambiente;
- Instalar nas áreas próximas às janelas circuitos independentes e sensores com fotocélulas, que ajustam automaticamente os níveis de iluminação necessários para complementar a luz natural. Reatores com dimmer consomem 14% mais energia que os comuns, e, portanto, devem ser usados apenas nas luminárias próximas a grandes painéis de vidro;
- Paredes, pisos e tetos devem ser pintados com cores claras que exigem menor nível de iluminação artificial. A redução de carga de iluminação reduz como conseqüência a carga térmica para o condicionamento de ar;

A seguir apresentamos duas tabelas práticas que servem de orientação para adequação da iluminação aos ambientes e uso de lâmpadas mais eficientes.



Atividades	Iluminação Recomendada (lux ou lúmens/m²)
Arquivos, Depósitos e Circulação	100
Escritórios	300 à 500
Salas de Desenho	500 à 1.000

A norma ABNT – NBR 5413 indica a iluminação recomendada para todas as atividades.

Características das Lâmpadas		
Tipo	Lúmens / W	Vida Média (horas)
Incandescente	10 à 20	1.000
Halógena	15 à 25	2.000
Vapor de Mercúrio	45 à 60	15.000
Mista	18 à 25	6.000 à 8.000
Fluorescente	55 à 75	10.000
Fluorescente Especial	75 à 100	10.000 à 20.000
Fluorescente Compacta	50 à 80	8.000 à 10.000
Vapor Metálico	65 à 90	6.000 à 20.000
Vapor de Sódio (Alta Pressão)	80 à 140	18.000 à 24.000

5.2. Ar-condicionado

5.2.1. Medidas Imediatas Sem Necessidade de Investimentos

- Manter as janelas e portas fechadas, evitando a entrada de ar externo;
- Limitar a utilização do aparelho somente às dependências ocupadas;
- Evitar a incidência de raios solares no ambiente climatizado, pois aumentará a carga térmica para o condicionador;
- Limpar o filtro do aparelho na periodicidade recomendada pelo fabricante, evitando que a sujeira

prejudique o seu rendimento;

- No verão, não refrigerar excessivamente o ambiente. O conforto térmico é uma combinação de temperatura e umidade, sendo recomendado entre 22 e 24 °C de temperatura e 50 e 60 % de umidade relativa do ar. O frio máximo nem sempre é a melhor solução de conforto;
- Desligar o ar-condicionado em ambientes não utilizados ou que fiquem longo tempo desocupados;
- Manter desobstruídas as grelhas de circulação de ar;
- Manter livre a entrada de ar do condensador;
- Verificar o funcionamento do termostato;
- No inverno ou em dias frios desligar o ar-condicionado central ou individual e manter somente a ventilação;
- Regular ao mínimo necessário a exaustão do ar nos banheiros contíguos aos ambientes climatizados;
- Não operar as válvulas de bloqueio do sistema de água gelada em posição parcialmente aberta ("estrangulada").
- Estudar a possibilidade de ventilar naturalmente o edifício à noite, para retardar o acionamento do sistema de ar-condicionado pela manhã;

5.2.2. Medidas de Médio e Longo Prazo com Investimentos

- Dimensionar o sistema de ar-condicionado para a carga total real, levando em conta o uso de iluminação eficiente e as medidas adotadas para a envoltória do prédio que reduzam a carga térmica;
- Escolher o sistema de ar-condicionado considerando, além dos custos de aquisição e instalação, também os de manutenção, operação e o consumo de energia;
- Dar preferência, se possível, ao sistema de Volume de Ar Variável (VAV), que otimiza a vazão de ar-condicionado evitando desperdício;
- Estudar a viabilidade econômica de instalar um sistema de termoacumulação de gelo ou água gelada,



o que permitirá deslocar o consumo elétrico do sistema de ar-condicionado para o horário fora de ponta. Tanques de gelo ocupam menos espaço que os de água gelada.

- Utilizar volume de ar variável de acordo com a necessidade de cada ambiente e procurar atender vários ambientes com a mesma máquina;
- Utilizar, sempre que possível, controle de temperatura (termostato) setorizado por ambientes;
- Utilizar ciclo economizador de temperatura ou entálpico, com o objetivo de evitar o funcionamento dos compressores quando as condições do ar externo estiverem próximas às de conforto;
- Realizar balanceamento do sistema;
- Usar acessórios de insuflamento adequados;
- Modelar a geração de frio e setorizar sua distribuição de acordo com as necessidades;
- Em climas quentes e secos, estudar a possibilidade de utilizar resfriador evaporativo em vez de ar-condicionado convencional. Esse equipamento umidifica o ar, baixando sua temperatura sem uso de compressores ou ciclo de refrigeração, o que permite grande economia de energia;
- Empregar sistemas automatizados de controle;
- Automatizar os sistemas de ar-condicionado central para permitir o desligamento dos “fan coil’s” e interrupção da circulação de água gelada nos circuitos dos ambientes em horários de não utilização;
- Reparar janelas e portas quebradas ou fora de alinhamento;
- Reparar fugas de ar, água e fluido refrigerante;
- Isolar termicamente tubulações e tanques de serviço;
- Tratar quimicamente a água de refrigeração;

5.3. Elevadores

5.3.1. Medidas Imediatas Sem Necessidade de Investimentos

- Manter os elevadores funcionando plenamente somente nos horários de muita movimentação (entrada, saída e hora de almoço);
- Fazer campanhas de conscientização para que os usuários não utilizem o elevador para subir um andar ou descer dois;
- Localizar os serviços de maior contato com o público e com sub-fornecedores nos andares térreos;

5.3.2. Medidas de Médio e Longo Prazo com Investimentos

- Instalar controladores de tráfego para evitar que uma mesma chamada desloque mais de um elevador;
- Optar por elevadores com motores de alta eficiência, variação de frequência e modernos sistemas de controle de tráfego, e dimensiona-los para a possibilidade de velocidade reduzida, de modo a reduzir o consumo;
- Especificar escadas rolantes com sensores de presença e, sempre que possível, escadas acessíveis, a fim de otimizar o tráfego.

5.4. Motores e Bombeamento de Água

- Promover campanha sobre a redução do consumo de água de modo a reduzir o consumo de energia elétrica no bombeamento da mesma;
- Eliminar vazamentos de água, evitando desperdícios;
- Verificar se a alimentação elétrica do motor esta de acordo com as especificações do fabricante;
- Dimensionar adequadamente os motores e dar preferência aos de alto rendimento, que, embora sejam mais caros que os do tipo padrão, apresentam maior

eficiência energética;

- Considerar a instalação de controlador eletrônico de velocidade nos motores que funcionam com carga parcial, tais como motores dos compressores rotativos, bombas, torres, e ventiladores do sistema de ar-condicionado;
- Evitar o bombeamento de água no horário de ponta.

5.5. Aquecimento

- Reduzir a temperatura de água dos aquecedores para banheiro e cozinha para 55°C;
- Utilizar duelas e torneiras com baixa vazão na água quente;
- Sempre que possível, optar por centralizar a produção de água quente e vapor;
- Aquecimento de água efetuado por sistemas baseados em combustíveis, como gás natural e GLP, é sempre consideravelmente mais econômico que com sistemas elétricos;
- Avaliar a viabilidade do emprego de sistema solar para aquecimento de água;
- Avaliar a recuperação do calor rejeitado nas unidades de refrigeração e ar condicionado para aquecimento de água.



5.6. Jardins

- Dar preferência, no projeto paisagístico, a plantas que necessitam de pouca água. Projetar, quando possível, cisternas para armazenar água de chuva e eliminar o bombeamento para a irrigação dos jardins no horário de ponta;
- Usar lâmpadas de vapor de sódio;

5.7. Garagens

- Iluminar somente as áreas de circulação de veículos e não diretamente os boxes.
- Para os boxes, estudar a possibilidade de instalar interruptores individuais comuns ou do tipo pêra, que permitem o desligamento parcial de lâmpadas fluorescentes.
- Usar lâmpadas fluorescentes;
- Aproveitar ao máximo a iluminação natural, de modo a não usar a iluminação artificial durante o dia;
- Em pátios de estacionamento a céu aberto, usar lâmpadas de vapor de sódio a alta pressão.

5.8. Utilização de Equipamentos Elétricos em Geral

A adoção de medidas simples para equipamentos elétricos em geral, como as apontadas a seguir, certamente permitirá reduções de consumo.

Disciplinar o uso de fogões, cafeteiras, ebulidores e aquecedor elétrico de água, de forma a evitar desperdícios.

5.8.1. Freezers e geladeiras

- Evitar que as portas fiquem abertas desnecessariamente;
- Fazer degelo periódico;
- Evitar a colocação de alimentos quentes;
- Mantê-los em perfeito estado de conservação, particularmente em relação à borracha de vedação da porta;
- Manter o termostato regulado no mínimo necessário;
- Localizá-los fora do alcance de raios solares ou de outras fontes de calor.





5.8.2. Computadores

- Manter acionado o Programa Energy Star . Esse sistema desliga o monitor sempre que o computador não estiver em uso. Para ativa-lo siga os seguintes passos:

Clicar em: Meu computador

Painel de Controle

Vídeo

Configurações

Propriedades Avançadas

Monitor – acionar a opção “Monitor Compatível com Energy Star”

Voltar em Propriedades de Vídeo, clicar em “Proteção de Tela” e em Recursos de Economia de Energia do Monitor colocar o tempo desejado.

Sugerimos:

Espera Com Baixa Energia ➡ à 5 minutos

Desligar Monitor ➡ à 15 minutos

5.9. Instalação Elétrica

A execução, de modo sistemático, de um adequado programa de manutenção das instalações elétricas está inserida no contexto da filosofia de conservação de energia elétrica, visto que a sua ausência implica em: aumento de perdas térmicas, custos adicionais imprevistos em virtude da incidência de defeitos nas instalações, maior consumo, maior probabilidade de ocorrência de incêndios, etc.

Portanto, recomenda-se verificar a instalação elétrica periodicamente para localizar possíveis “fugas” de corrente por defeitos de isolamento ou emendas de fios malfeitas;

5.10. Limpeza e Conservação

A maneira pela qual são executadas as tarefas referentes a limpeza e conservação dos prédios influi no consumo da energia elétrica. Assim, recomenda-se a adoção das seguintes providências:

- Fazer a limpeza preferencialmente durante o dia, fora do horário de ponta;
- Iniciar a limpeza pelos andares superiores, mantendo todos os demais apagados, caso a mesma seja realizada após o encerramento do expediente;
- Programar o serviço de forma a que o ambiente ou andar tenha a respectiva iluminação e outros equipamentos desligados imediatamente após a sua conclusão.
- Evitar a limpeza da edificação no horário de ponta;

6. CONTRATOS DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

Considerando que a otimização dos contratos de fornecimento de energia elétrica pode gerar redução significativa nas contas de energia elétrica, liberando recursos para investimentos em outras áreas prioritárias, este tópico tem o objetivo de instruir os administradores dos prédios, apresentando os principais aspectos da relação contratual consumidor/concessionária, os conceitos envolvidos, a identificação de oportunidades de economia, bem como algumas orientações sobre o encaminhamento dos problemas identificados junto à própria concessionária ou empresas especializadas.

De modo a facilitar o entendimento deste item começamos com a identificação dos principais conceitos envolvidos:

6.1. Conceitos

- Contrato de Fornecimento de Energia Elétrica - Negócio jurídico estabelecido entre consumidor de alta tensão ou de sistema subterrâneo e concessionária, onde encontram-se definidas a modalidade tarifária, a(s) demanda(s) contratada(s), o intervalo do horário de ponta, prazo de validade e as condições especiais de fornecimento estabelecidas de comum acordo entre as partes.
- Empresa Supridora - Empresa responsável pela produção e transmissão de energia elétrica..
- Empresa Distribuidora - Empresa responsável pela distribuição direta de energia elétrica aos consumidores. Esta empresa atua como Concessionária do Serviço Público.
- Consumo - É a energia utilizada em um determinado intervalo de tempo. É obtido pelo produto entre a

potência da carga (kW) e o intervalo de tempo (h) que a mesma permaneceu em funcionamento. É expressa em Wh ou seus múltiplos (kWh, MWh, TWh etc.)

- Demanda - É o quociente obtido entre o consumo de energia elétrica(kWh) verificado em um dado intervalo de tempo pelo intervalo de tempo(h) considerado. Em nosso país a demanda é medida pela concessionária em intervalos de 15 (quinze) minutos. É expressa em Watts ou seus múltiplos (kW, MW etc.)
- Demanda Registrada - É a máxima demanda medida pela concessionária, dentro de um intervalo de 15 (quinze) minutos, durante o período de leitura considerado.
- Demanda Contratada - É a demanda prevista de utilização, estabelecida pelo consumidor, nos diferentes postos tarifários (ponta e fora ponta) e acordada com a concessionária através do contrato de fornecimento de energia elétrica. O consumidor está obrigado a não ultrapassar este valor durante os períodos de leitura, sob pena de sofrer a cobrança do valor a maior sob tarifas muito mais elevadas.
- Demanda Faturada - É o maior valor verificado entre a demanda registrada e a demanda contratada, nos casos de enquadramento como consumidor horo-sazonal.
- Fator de Carga - É a relação entre a demanda média verificada em um dado intervalo de tempo e a máxima demanda registrada neste mesmo intervalo.
- Horário de Ponta - Horário composto por 3 (três) horas consecutivas, definidas pela concessionária, exceção feita aos sábados, domingos, e feriados nacionais definidas no contrato de fornecimento de energia elétrica estabelecido com a concessionária.
- Horário Fora de Ponta - São as horas complementares às de ponta, acrescidas à totalidade das horas dos sábados e domingos.

- Período Seco - Compreende o intervalo situado entre os meses de maio a novembro de cada ano.
- Período Úmido - Compreende o intervalo situado entre os meses de dezembro de um ano a abril do ano seguinte.
- Tarifas Horo-Sazonais - Tarifas de energia elétrica com preços diferenciados de acordo com sua utilização durante as horas do dia (ponta e fora de ponta) e durante os períodos do ano (seco e úmido), oferecidas aos consumidores de alta tensão com fornecimento igual ou superior a 2,3 kV e a consumidores atendidos por sistemas subterrâneos, faturados pelo Grupo A. Existem dois modelos de tarifas horo-sazonais a tarifa Azul que caracteriza-se pela aplicação de preços diferenciados de demanda e consumo, dependendo dos horários e período e a tarifa Verde que caracteriza-se pela aplicação de um preço único de demanda, independente de horário e período.
- Tarifa de Ultrapassagem - É uma tarifa diferenciada a ser aplicada à parcela de demanda que superar as respectivas demandas contratadas, em cada segmento horo-sazonal para a tarifa azul ou a demanda única contratada para tarifa verde.

6.2. Aspectos Importantes

- O fornecimento de energia elétrica com a concessionária é um negócio jurídico de natureza contratual com direitos e deveres estabelecidos entre as partes.
- O contrato de fornecimento de energia elétrica com a concessionária poderá ser revisto a cada 12(doze) meses ou a qualquer tempo em caso do consumidor comprovar a implantação de medidas de eficiência energética.
- As premissas a serem estabelecidas no contrato de fornecimento de energia elétrica com as concessionárias

serão tão mais otimizadas para o consumidor quanto maior for seu conhecimento sobre o perfil histórico de utilização de energia elétrica diária, mensal e anual.

- Observar na fatura de energia elétrica da concessionária a existência de qualquer dos seguintes itens: Ultrapassagem de demanda na ponta, Ultrapassagem de demanda fora de ponta, Demanda reativa excedente (Ponta ou Fora de Ponta) e Consumo reativo excedente (Ponta ou Fora de Ponta). A ocorrência de pelo menos um destes itens caracteriza oportunidade de economia através da correção do problema.
- Se a unidade consumidora for do Grupo B (baixa tensão) e apresentar uma carga instalada maior que 50 kW, verificar a possibilidade, através de empresas especializadas, da construção de uma subestação. Em caso afirmativo, montar a subestação e solicitar da concessionária a alteração para o Grupo A, onde as tarifas são bem mais reduzidas.
- No estabelecimento do contrato de fornecimento de energia elétrica com a concessionária é fundamental a escolha correta do modelo tarifário mais adequado e das demandas contratadas, uma vez que, se o valor estabelecido for inferior às necessidades da unidade, o consumidor arcará com as pesadas multas de ultrapassagens de demandas. Se o valor for superior ao requerido, o consumidor irá pagar um valor de demanda sem fazer uso integral da mesma.
- Quanto menor for o fator de carga da unidade consumidora mais onerosa será a fatura de energia da concessionária. O aumento do fator de carga só é possível através de correto gerenciamento da utilização de energia elétrica.
- Observar o prazo de vigência do contrato de fornecimento de energia com a concessionária. Caso o consumidor não se pronuncie, o contrato é automaticamente renovado por igual período,

perdendo o consumidor uma oportunidade de renegociá-lo em condições mais favoráveis.

- Para os contratos de fornecimento de energia para iluminação pública é fundamental que o cadastro das instalações esteja sempre atualizado, uma vez que o valor total da fatura é função da quantidade e das características das lâmpadas existentes.

6.3. Leis e Normas

- Portaria no 456/2000 / ANEEL de 29 de novembro de 2000 – Estabelece de forma atualizada e consolidada, as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica a serem observadas tanto pelas concessionárias quanto pelos consumidores.

- Condições Gerais de Fornecimento (Concessionárias) – Estabelece condições técnicas de fornecimento de energia elétrica ao consumidor, apresentando padrões e procedimentos a serem exigidos pela concessionária para o atendimento ao consumidor.

- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão – Norma da ABNT que estabelece as condições técnicas a serem obedecidas para as instalações elétricas em baixa-tensão.

6.4. Otimização de Contratos de Fornecimento de Energia Elétrica

Os passos a seguir constituem, de maneira resumida, as principais providências para se obter a máxima otimização nos contratos de fornecimento de energia elétrica.

I. Analisar os dados de demanda, consumo, fator de carga e fator de potência nas últimas 24 faturas de energia elétrica emitidas pela concessionária. Verificar a existência de qualquer dos seguintes itens:

- Ultrapassagem de demanda na ponta,
 - Ultrapassagem de demanda fora de ponta,
 - Demanda reativa excedente (Ponta ou Fora de Ponta)
- e
- Consumo reativo excedente (Ponta ou Fora de Ponta).

II. Efetuar o somatório dos valores dos itens acima identificados e determinar a média mensal para cada segmento. O somatório destas médias irá indicar o valor excedente que está sendo pago naquela unidade consumidora.

III. A existência de tarifas de ultrapassagem de demanda, dentro ou fora de ponta, significa que a demanda contratada encontra-se inferior ao máximo valor registrado pela concessionária no intervalo de leitura. Neste caso duas ações podem ser adotadas:

- Implantação de um sistema automático de controle de demanda que evite que a demanda ultrapasse os valores preestabelecidos em contrato. Neste caso faz-se necessário o apoio de especialistas para determinação do melhor projeto de controle automático de demanda.
- Solicitação formal à concessionária de um novo valor contratual para a demanda, com o objetivo de adequar os parâmetros contratuais à realidade da unidade consumidora.

A opção a ser escolhida é aquela que apresentar a maior atratividade econômica, visto que a primeira exige o investimento em mão-de-obra e equipamentos especializados, enquanto a segunda, apesar de prescindir de maiores investimentos, pode representar um incremento mensal de custos, muitas vezes indesejável.

A existência de demandas registradas inferiores ao valor de demanda contratada, significa que está ocorrendo uma contratação indevida e custos adicionais são verificados para esta condição. Neste caso deve-se determinar a melhor demanda a ser contratada através de análises especializadas e solicitar da concessionária a alteração contratual pertinente, que será possível após o transcurso de 12 meses da última alteração contratual solicitada ou durante a renovação do contrato, que acontece a cada três anos.

A existência de tarifas de excedentes de demanda ou consumo reativo significa que a unidade está consumindo, em determinados intervalos de tempo, um valor de energia reativa superior aos limites máximos estabelecidos na Portaria no 1.569/93/DNAEE. Neste caso nenhuma alteração do contrato deve ser solicitada à concessionária e o problema deve ser encaminhado a especialistas para determinação da melhor solução técnica para eliminar os excedentes, sendo suficiente, na maioria dos casos, a instalação de bancos de capacitores.

Se a unidade consumidora apresentar um baixo consumo no horário de ponta (menor que 10% do consumo total) e um baixo fator de carga médio (menor que 0,5) neste segmento horário, seguramente, a tarifa horo-sazonal se mostrará mais econômica. A determinação dos novos parâmetros de contratação deve ser estabelecida por especialistas, que indicarão o melhor modelo tarifário (azul ou verde) e as demandas a serem contratadas.

Informações mais detalhadas serão encontradas no “Manual de Tarifação da Energia Elétrica” elaborado pelo Procel.

7. SEGURANÇA

Aspectos de segurança sempre são importantes de serem ressaltados, principalmente quando são necessários reparos ou adaptações nas instalações elétricas.

- O uso de “benjamim” é uma solução prática, mas muito perigosa, principalmente quando diversos aparelhos elétricos são ligados numa mesma tomada. Isso provoca sobrecarga e danos à instalação. Muitos aparelhos ligados numa mesma tomada superaquecem os fios e podem causar curto-circuito. Evitar também o uso de extensões;
- Vistoriar com uma certa periodicidade as instalações elétricas. Trocar fios velhos, desencapados ou defeituosos. Não fazer instalações com fios em mau estado, incompatíveis com a carga (finos demais), nem utilizar interruptores defeituosos ou sem espelho (tampa);
- Desligar sempre a chave geral para executar qualquer reparo na instalação.
- Quando precisar trabalhar com algum aparelho elétrico ligado, nunca encostar-se em canos de água ou de gás. Como estão em contato com o solo, a corrente elétrica poderá passar através de seu corpo e provocar acidentes fatais;
- Os fusíveis, tanto os do tipo rolha como os de cartucho protegem a instalação elétrica. Ao queimar um fusível, procure identificar a causa. Após solucionar o problema, substitua por outro de igual capacidade. Nunca use arames, fios ou moedas no lugar dos fusíveis.
- Emendas de fios mal feitas, fios desencapados e isolamento desgastada causam “Fuga de Corrente” e choques que provocam aumento do consumo de energia elétrica. Para prevenir a ocorrência da “Fuga de Corrente”, realize uma revisão periódica na instalação elétrica, eliminando estes inconvenientes.

8. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As informações expostas anteriormente são de natureza genérica, estando a Eletrobrás, através da Secretaria Executiva do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL à sua disposição para esclarecer dúvidas, aprofundar alguns dos tópicos abordados, bem como receber sugestões de inclusões e alterações sobre esta publicação.

ELETROBRÁS

Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL

DPS - Departamento de
Conservação de Energia Elétrica

Endereço: Av. Marechal Floriano, 19
– 2º andar
Centro – Rio de Janeiro – RJ
Cep.: 20080-003

Tel (0XX) (21) 514-5038
Fax (0XX) (21) 514 5155

E-mail: ppublicos@eletrobras.gov.br

ANEXOS

1. DECRETO Nº 99.656, DE 26 DE OUTUBRO DE 1990 - CICE

Dispõe sobre a criação, nos órgãos e entidades da Administração Federal Direta e Indireta, da Comissão Interna de Conservação de Energia – CICE, nos casos que menciona, e das outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e considerando o disposto no Decreto nº 99.250, de 11 de maio de 1990,

D E C R E T A:

Art. 1º Fica criada uma Comissão Interna de Conservação de Energia – CICE, em cada estabelecimento pertencente a órgão ou entidade da Administração Federal Direta e Indireta, fundações, empresas públicas e sociedades de economia mista controladas direta ou indiretamente pela União, que apresente consumo anual de energia elétrica superior a 600.000 KWH (seiscentos mil Kilowatts Hora) ou consumo anual de combustível superior a 15 tep's (quinze toneladas equivalentes de petróleo).

Parágrafo único – A CICE será responsável pela elaboração, implantação e acompanhamento das metas do Programa de Conservação de Energia, e divulgação dos seus resultados nas dependências do estabelecimento.

Art. 2º São atribuições básicas da CICE:

I – Levantar o potencial de redução de despesas com energia, para o que poderá solicitar o suporte técnico do Grupo Executivo do Programa Nacional de Racionalização da Produção e uso de Energia – GERE, instituído pelo Decreto nº 99.250, de 11 de maio de 1990, e do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, instituído pela Portaria Interministerial nº 1.877, de 30 de dezembro de 1985, dos extintos Ministérios das Minas e Energia e da Indústria e do Comércio, quando se tratar de energia elétrica;

II – Elaborar o Programa de Conservação de Energia, com suas metas e justificativas no sentido da redução de consumo, submetendo-o ao dirigente máximo do órgão ou entidade, e divulgá-lo após sua aprovação;

III – Empreender ações visando conscientizar e envolver todos os servidores no Programa de Conservação de Energia;

IV - Participar da elaboração das especificações técnicas para projetos, construção e aquisição de bens e serviços, bem assim das consequentes licitações que envolvam consumo de energia;

V – Manter permanente análise dos consumos de energéticos por intermédio das cópias dos comprovantes de pagamentos que lhe serão encaminhadas pelo setor responsável;

VI – Calcular os consumos específicos dos diferentes energéticos e submetê-los ao GERE, que estabelecerá índices máximos de consumo a serem respeitados;

VII – Participar da elaboração do Programa de Manutenção Preventiva, com vistas à otimização do consumo de energéticos;

VIII – Promover avaliação anual dos resultados obtidos e propor programa para o ano subsequente.

Art. 3º A CICE será composta, no mínimo, de 6 (seis) membros do próprio estabelecimento integrante do órgão ou entidade, todos com mandato de 02 (dois) anos, sendo, pelo menos, um representante da Associação dos Servidores e, na falta desta, um representante dos servidores, por eles escolhido, e, um da Comissão Interna de Prevenção de Acidente – CIPA, quando houver.

§ 1º O ato do dirigente do órgão ou entidade, que designar os membros da CICE, especificará, de logo, quem será o Presidente e o Vice-Presidente, sendo este o representante indicado pela Associação dos Servidores referido no caput deste artigo.

§ 2º Os mandatos dos membros indicados pela Associação dos Servidores e CIPA extinguir-se-ão, em qualquer hipótese, com os mandatos dos seus respectivos Presidentes.

§ 3º As reuniões da CICE serão secretariadas por um dos seus membros, escolhidos pelo Presidente.

§ 4º Sempre que for possível, deverá haver entre os membros da CICE, não investidos nas funções de Presidente e Vice-Presidente, um Engenheiro ou Arquiteto com conhecimentos de conservação de energia, um especialista em Segurança do Trabalho, um Técnico em Comunicação Social e um Administrador.

Art. 4º A CICE reunir-se-á ordinariamente a cada três meses e extraordinariamente, sempre que convocada por dois de seus membros.

Art. 5º Os órgãos e entidades da Administração Federal direta ou indireta que se enquadrem nas condições previstas no artigo 1º terão o prazo de 45 (quarenta e cinco) dias, a partir da publicação deste Decreto para remeterem ao GERE a ata de instalação dos trabalhos da CICE e a relação de seus membros, com os respectivos cargos, qualificação profissional e endereços de trabalho.

Art. 6º O GERE, em conjunto com a Secretaria da Administração Federal – SAF, deverá organizar seminários regionais de conscientização e esclarecimentos para as CICE's a se iniciarem até 120 (cento e vinte) dias, a contar da publicação deste Decreto.

Art. 7º Cada CICE deverá encaminhar ao GERE, no prazo máximo de 15 (quinze) dias após a realização do seminário de que se trata o artigo anterior, o seu Programa de Conservação de Energia no estabelecimento, com metas e justificativas, relativo ao seu mandato e, até 30 (trinta) dias após a realização das reuniões ordinárias, relatório de desenvolvimento do programa e cumprimento das metas.

Art. 8º A SAF, com orientação técnica do GERE, gerenciará o relacionamento entre as CICE's através das Secretarias de Administração Geral dos Ministérios e das Coordenações Gerais de Administração das Secretarias da Presidência da República, que promoverão a articulação entre CICE's dos órgãos e entidades que lhes são vinculados.

Art. 9º É vedada a remuneração pela participação em Comissão Interna de Conservação de Energia – CICE.

Art. 10 As despesas necessárias ao funcionamento da CICE serão custeadas com recursos provenientes da dotação orçamentária do respectivo órgão ou entidade.

Art. 11 Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 12 Revogam-se disposições em contrário.

Brasília, 26 de outubro de 1990, 169º da Independência e 102º da República.

FERNANDO COLLOR
Jarbas Passarinho

2. SUGESTÃO DE ROTEIRO PARA PRÉ-DIAGNÓSTICO EM PRÉDIOS PÚBLICOS

2.1. Objetivo

Levantamento preliminar para avaliação do potencial de economia de energia elétrica em prédios públicos.

As conclusões colhidas nessa análise são orientativas e necessitam de um estudo detalhado, ou seja, a realização de um diagnóstico completo para serem confirmadas.

2.2. Geral

O relatório deverá conter uma folha de rosto com as seguintes informações.

- Nome da instituição usuária / responsável pelo prédio
- Endereço completo
- Nome, endereço e telefone da pessoa de contato no prédio
- Esfera governamental do prédio (federal, estadual ou municipal)
- Uso do prédio (escola, hospital, escritórios, etc.)

O Executor, nas suas conclusões, deverá levar em consideração os contratos de manutenção e limpeza existentes e o regime utilização da edificação.

2.3. Séries Históricas de Demanda, Consumo e Custos de Energia Elétrica

Levantamento através das contas de energia elétrica das séries históricas dos valores de demanda, consumo e custo de energia registrados pelo consumidor (se necessário efetuar medições).

As tabelas a abaixo mostram os valores encontrados.

2.3.1. Utilização da Energia Elétrica

Sistema de			Consumidor nº			
Mês	Consumo Ativo (kWh)		Demanda na Ponta		Demanda Fora da Ponta	
	Na Ponta	Fora de Ponta	Registrada	Faturada	Registrada	Faturada
SOMA						
MÉDIA						
Mês	Consumo Reativo (Kvarh)		Fator de Carga		Fator Potência	
	Na Ponta	Fora de Ponta	Na Ponta	Fora de Ponta	Na Ponta	Fora da Ponta
SOMA						
MÉDIA						
A análise dos dados acima apresentados conduz as seguintes considerações:						

2.3.2. Desembolso com Energia Elétrica

Custos mensais levantados com base nas tarifas de energia elétrica, correspondentes à atual categoria do consumidor.

Sistema de		Consumidor nº		
Mês	Importe de Consumo (R\$)		Importe de Demanda (R\$)	
	Na Ponta	Fora de Ponta	Registrada	Faturada
SOMA				
MÉDIA				

Mês	Importe de Consumo Reativo Excedente (R\$)		Importe de Demanda Reativo Excedente (R\$)		Total (R\$)
	Na Ponta	Fora de Ponta	Na Ponta	Fora de Ponta	
SOMA					
MÉDIA					

A análise dos dados acima apresentados conduz as seguintes considerações:

2.3.3. Gráficos de Consumo e Custos

Deverão ser apresentados sempre que possível gráficos para melhor ilustração dos consumos.

2.4. Diagnóstico Preliminar de Utilização de Energia Elétrica

Busca realizar uma análise do uso da energia elétrica nos principais sistemas consumidores, com o objetivo de identificar as oportunidades, apontando soluções preliminares para cada caso e identificado os custos estimados de implantação.

2.4.1. Sistema de Iluminação

Descrição resumida do sistema atual:						
Quadro de Luminárias						
Luminária Existente	Potência Total (KW)	Luminária Recomendada	Potência Total (KW)	Economia (KW)	Tempo de Operação (hs/dia)	Economia Anual (kWh)
TOTAL						
Recomendações preliminares: (observar a norma NB 57 Iluminância de Interiores)						
•						
•						
•						
•						
A economia anual de consumo de energia elétrica, proporcionada pelas medidas acima recomendadas equivale a aproximadamente						
Observações:						

2.4.2. Sistema de Climatização – Ar Condicionado / Exaustão

Descrição resumida do sistema atual:

Sistema de Climatização existente			
Carga	Potência	Quantidade	Potência Instalada Total (W)
POTÊNCIA INSTALADA TOTAL			

Recomendações preliminares: (observar a norma NB 57 Iluminância de Interiores)

-
-
-
-

A economia anual de consumo de energia elétrica, proporcionada pelas medidas acima recomendadas, equivale a aproximadamente

Observações:

2.5. Recomendações

A partir das análises efetuadas pode-se fazer as seguintes recomendações preliminares:

Medida	Economia Anual (R\$)	Investimento Necessário (R\$)	Pay-Back Estimado (meses)
TOTAL			

2.6. Conclusões

Os quadros abaixo apresentam uma estimativa de economia de energia e custos a partir das análises efetuadas.

2.6.1. Economia de Consumo - Anual

Consumo atual com energia elétrica (kWh/ano)	Estimativa de consumo de energia elétrica após a implementação do projeto (kWh/ano)	Redução (%)

2.6.2. Economia de Custos - Anual

Custo atual com energia elétrica (R\$)	Estimativa de custo com energia elétrica após a implementação do projeto (R\$)	Redução (%)

3. SUGESTÃO DE ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO EM PRÉDIOS PÚBLICOS

Os estudos para execução de projetos de eficiência de uso de energia elétrica em prédios públicos devem conter a síntese das condições operacionais e tecnologias encontradas, apresentando curvas, fotos e diagramas funcionais e indicar as proposições para que se obtenha uma melhoria da performance energética dos sistemas.

O relatório tratará dos aspectos conceituais e deverá servir de documento básico para desenvolvimento dos detalhamentos executivos. Deverá conter um detalhado estudo econômico das soluções encontradas definindo, do ponto de vista custo/benefício, as medidas economicamente viáveis, o investimento necessário à implementação dessas medidas, o tempo de retorno do investimento, cronogramas de desembolsos e capacidade de pagamento, considerando o eventual uso de contratos de performance, e sugerindo fontes de recursos para implementação das medidas diagnosticadas.

A Consultoria deverá estar apta a prestar ao cliente, se esse assim o desejar, assessoria econômica e financeira para aprovação e liberação dos recursos para financiamento do projeto junto a agentes financeiros. No desenvolvimento desta atividade será eventualmente necessário o fornecimento de informações adicionais sobre o projeto, esclarecimentos e/ou revisões solicitadas pela instituição financeira.

O Relatório, considerando a especificidade e utilização de cada edificação (escritórios, escola, hospital, etc.), deve contemplar, no mínimo, os seguintes aspectos:

3.1. Diagnóstico Energético

3.1.1. Sistemas de iluminação

Deverão ser verificados, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Tipos de iluminação utilizadas em cada ambiente de trabalho, depósitos, áreas de circulação, etc;
- b) Ambiente com tipo de iluminamento inadequado (excesso/escassez);
- c) Divisão de circuitos da iluminação;
- d) Aproveitamento de luz natural;

- e) Limpeza de luminárias, lâmpadas;
- f) Horário de limpeza dos compartimentos;
- g) Existência de difusores das luminárias;
- h) Tipo de reator utilizado nas lâmpadas de descarga;
- i) Tipos de lâmpadas existentes em ambientes refrigerados;
- j) Níveis de iluminação nos diversos setores;
- k) Corrente, tensão e fator de potência nos circuitos de iluminação;
- l) Participação da iluminação no consumo total do empreendimento.

Tópicos a serem abordados no relatório final:

- √ Eficiência energética de iluminação.
- √ Adequação dos níveis de iluminação com a norma NBR 5413.
- √ Possibilidade de retirada dos difusores das luminárias.
- √ Possibilidade de automação dos circuitos da iluminação.
- √ Exemplos de estudos luminotécnicos de ambientes representativos, considerando sistemas de iluminação mais eficientes;
- √ Fotografias de exemplos de desperdício de energia.

3.1.2. Alimentação, Transformação e Distribuição de Energia Elétrica

Deverão ser verificados, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Localização da subestação (próxima do centro de carga ou não);
- b) Arquitetura da distribuição da energia elétrica;
- c) Número e características dos transformadores;
- d) Levantamento da contribuição por uso final, de cada ponto significativo de operação no consumo de energia, na formação da demanda e na tipologia da curva de carga;
- e) Tensões de distribuição;
- f) Estado de limpeza e manutenção das subestações;
- g) Aterramento das subestações;
- h) Carregamentos total e por fase dos transformadores;
- i) Corrente por fase e no neutro de cada transformador;
- j) Temperaturas ambiente fora e dentro da subestação;
- k) Levantamento das características elétricas dos equipamentos associados à

instalação (motores, transformadores, disjuntores, bancos de capacitores, etc.)

- l) Localização dos centros de carga/CCM;
- m) Principais centros de distribuição de cargas;
- n) Principais alimentadores (cargas mais significativas);
- o) Estado geral dos quadros/centros de cargas (circuitos, cabos, conexões, barramentos, etc.)
- p) Levantamento da curva de carga dos principais circuitos de distribuição;
- q) Levantamento dos níveis de tensão em diversos pontos de instalação;
- r) Carregamento dos circuitos, incluindo dispositivos de proteção;
- s) Análise de frequência das máximas demandas, visando identificar fenômenos aleatórios que contribuem para a demanda máxima mensal;
- t) Análise do enquadramento tarifário da unidade consumidora.

Tópicos a serem abordados no relatório final:

- √ Carregamento dos transformadores;
- √ Equilíbrio de tensão e corrente nos transformadores;
- √ Níveis de tensão secundária nos transformadores;
- √ Curva de carga por transformador e por cada circuito secundário;
- √ Fator de potência para transformador e circuito secundário;
- √ Análise dos problemas identificados;
- √ Estudo para re-distribuição das cargas entre os transformadores;
- √ Avaliação para adequação à Portaria 1569/DNAEE/93;
- √ Queda de tensão do transformador aos centros de distribuição e às principais cargas elétricas;
- √ Possibilidade de utilização de tensões mais elevadas;
- √ Equilíbrio de tensão/corrente nas principais cargas e tolerâncias;
- √ Sobrecarga dos condutores e as perdas em kWh;
- √ Possibilidade de remanejamento de carga ou troca de cabos;
- √ Curvas de cargas levantadas;
- √ Fotografias de exemplos de desperdício de energia.

3.1.3. Motores Elétricos, Bombas, Compressores, etc.

Deverão ser verificados, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Levantamento dos motores elétricos mais representativos em termo de consumo

- de energia elétrica;
- b) Especificação dos motores e dos equipamentos acionados;
 - c) Tipo de acionamento dos motores;
 - d) Ciclo e características operacionais dos motores (vazões, pressões, ciclo de trabalho, etc.);
 - e) Levantamento da curva de carga, fator de potência e rendimento dos motores elétricos;
 - f) Temperaturas de operação;
 - g) Rendimento dos equipamentos acionados;
 - h) Perdas inerentes aos equipamentos acionados;
 - i) Levantamento das características mecânicas das bombas, acoplamento e outros dispositivos;
 - j) Verificação da adequação das características nominais dos equipamentos a sua necessidade de trabalho;
 - k) Análise do sistema de compensação de reativos, do ponto de vista tarifário, comportamento frente a existência de harmônicos, sobre-excitação e conjugados nas árvores de transmissão mecânica;
 - l) Aplicação de conversores de frequência (AVV's) nos diversos motores e compatibilização com capacitores;
 - m) Estudo de fenômenos transitórios provocados pelos conversores e sua responsabilidade no desempenho do isolamento dos motores;
 - n) Estudo de utilização de supressores de surtos nos conversores e motores;
 - o) Estudo de aplicação de filtros harmônicos;
 - p) Análise de suportabilidade de disjuntores diante da aplicação de conversores de frequência e capacitores;
 - q) Análise de carregamento de motores e transformadores segundo conteúdo de harmônicos produzidos pelos conversores;
 - r) Análise do sistema de proteção e respectivos ajustes;
 - s) Análise da aplicação e instalação de Sistemas de Gerenciamento de Energia (local/remoto), com transferência de controle para uma central de comando;
 - t) Levantamento das curvas características dos motores e principais equipamentos dos sistemas.

Tópicos a serem abordados no relatório final:

- √ Carregamento dos principais motores, compressores e bombas;

- √ Perdas em função do rendimento;
- √ Possibilidades de mudança dos motores por outros que operem em condições nominais;
- √ Instalação de capacitores em motores sobre-dimensionados para correção do fator de potência e alívio dos circuitos de distribuição;
- √ Curvas de carga dos principais motores elétricos;
- √ Análise técnico-econômica da aplicação de inversores de frequência;
- √ Planos de ação para implantação das medidas recomendadas.

3.1.4. Sistemas de Refrigeração e Condicionamento de Ar

Deverão ser verificados, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Especificação dos equipamentos envolvidos no processo;
- b) Regime de funcionamento;
- c) Existência de instrumentação de controle;
- d) Condições de limpeza e manutenção;
- e) Temperatura requerida nos processos;
- f) Participação desses sistemas na matriz de consumo de energia elétrica;
- g) Hábitos de utilização dos espaços refrigerados/condicionados;
- h) Pressões e vazões envolvidas nos processos;
- i) Temperatura dos espaços refrigerados/condicionados e ambiente;
- j) Existência e estado dos isolamentos térmicos;
- k) Adequação de carga térmica.

Tópicos a serem abordados no relatório final:

- √ Carregamento dos principais motores, compressores e bombas;
- √ Performance dos equipamentos de refrigeração;
- √ Possibilidade de mudanças de hábitos na utilização;
- √ Possibilidade de adequação dos sistemas motor/compressor ou motor/bomba às condições ótimas de funcionamento;
- √ Eficiência energética do conforto ambiental;
- √ Exemplos de estudos de carga térmica de ambientes representativos, considerando sistemas de condicionamento/refrigeração mais eficientes;
- √ Fotografias de exemplos de desperdício de energia.

3.1.5. Sistemas de Utilidades

Deverão ser verificados, no mínimo, os seguintes itens:

Sistema de Ar Comprimido

- a) Especificação dos equipamentos envolvidos no processo;
- b) Especificação do sistema do motor-compressor;
- c) Regime de funcionamento;
- d) Rotina de manutenção;
- e) Vazamentos no compressor;
- f) Representatividade do consumo do sistema de ar comprimido em relação ao consumo global de energia elétrica de instalação;
- g) Existência de filtro e de vazamento de ar na instalação;
- h) Pressão de rearme e desarme;
- i) Instrumentação disponível;
- j) Existência de purgadores inoperantes;
- k) Tração de tubulação;
- l) Equipamentos utilizadores de ar comprimido, notadamente os de maior pressão;
- m) Consumo de energia no motor do compressor;
- n) Pressões de trabalho;
- o) Volume de ar perdido por vazamento e o correspondente em perda de energia elétrica;

Produção de Vapor e Água Quente

- a) Representatividade do consumo dos equipamentos eletrotérmicos em relação ao consumo global;
- b) Regime de funcionamento (contínuo ou batelada);
- c) Rotinas de manutenção; e Hábitos de operação;
- d) Especificação e adequação ao processo;
- e) Temperaturas requeridas no processo;
- f) Isolamento térmico;
- g) Regime de operação (automático/semi-automático, manual);
- h) Instrumentação utilizada;
- i) Perdas de calor em toda instalação;
- j) Possibilidade de automação dos sistemas manuais ou semi-automáticos;
- k) Pressões de trabalho;
- l) Vazamentos e estado dos purgadores;

- m) Tratamento da água de alimentação;
- n) Percentual de CO₂ nos gases de queima.

Tópicos a serem abordados no relatório final:

- √ Rendimento dos sistemas;
- √ Perdas por vazamentos nas tubulações e energia elétrica correspondente às perdas;
- √ Possibilidade de mudanças de hábitos na utilização;
- √ Possibilidade de adequação dos sistemas às condições ótimas de funcionamento;
- √ Perda de pressão entre a central de geração e os equipamentos utilizadores de ar comprimido;
- √ Perdas por hábito de operação;
- √ Desempenho energético dos sistemas térmicos;
- √ Perdas térmicas;
- √ Consumo de energia elétrica utilizada no processo;
- √ Condições de redução do regime de funcionamento dos sistemas;
- √ Condições de redução das temperaturas e pressões envolvidas no processo;
- √ Exemplos de estudos de soluções mais eficientes do ponto de vista energético de áreas ou sistemas representativos;
- √ Fotografias de exemplos de desperdício de energia.