



STC/ 18
17 à 22 de outubro de 1999
Foz do Iguaçu – Paraná - Brasil

**SESSÃO TÉCNICA ESPECIAL
CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (STC)**

**CONSERVE: SIMULADOR DIDÁTICO SOBRE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM
RESIDÊNCIAS**

André Ramon Silva Martins*
Paulo Henrique Ramalho Pereira Gama
GEE – Grupo de Estudos Energéticos

Alexandre Rasi Aoki
Carlos Henrique Valério de Moraes
PET- Programa Especial de Treinamento

EFEI

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar o software CONSERVE, programa computacional para simulação do consumo energético de uma residência, a qual é representada com seus eletrodomésticos e equipamentos mais comuns. O público alvo do programa são os alunos do 1º e 2º grau do ensino básico. Neste sentido são apresentadas a motivação para o desenvolvimento do software e as principais características deste, além exemplos de utilização e comentários sobre o material desenvolvido especificamente sobre o CONSERVE.

PALAVRAS-CHAVE

Uso racional de energia, educação

1.0 – INTRODUÇÃO

Atualmente os Programas de Conservação de Energia Elétrica tem-se mostrado cada vez mais importantes para o País. Considerando ainda o processo de privatização do setor elétrico, tem-se que a redução nos custos e o conseqüente aumento de eficiência elevam a competitividade de qualquer empresa, o que é uma necessidade fundamental frente ao ambiente concorrencial característico da atualidade. Por outro lado, a menor taxa de crescimento da capacidade disponível do sistema para geração de energia elétrica frente ao consumo e o processo de desenvolvimento tecnológico pelo qual passa o País favorecem a implantação destes Programas.

Considerando a importância e a necessidade de uma divulgação mais ampla no País, dos conceitos de Conservação de Energia Elétrica, e objetivando atingir o ensino fundamental de 1º e 2º graus, foi desenvolvido o software Conserve. Pode-se definir como o objetivo primário do programa a oferta para os professores do ensino fundamental, de 1º e 2º graus, de um ferramental de apoio relacionado ao tema Conservação de Energia Elétrica em Residências. Sendo um software de fácil instalação e requisitando um sistema computacional bem simples, é capaz de alcançar um grande número de usuários.

Com o Conserve, pode-se simular diversas situações de consumo, existentes em uma residência, com a finalidade de mostrar a importância de se economizar energia através de simples atitudes, tais como:

- Apagar as lâmpadas em ambientes desocupados;
- Usar iluminação dirigida (luminárias ou spots) para leitura;
- Pintar o teto e as paredes internas das casas com cores claras;
- Não abrir a porta da geladeira por tempo prolongado, entre outras.

2.0 – MOTIVAÇÃO

Entre seus diversos programas, o PROCEL tem atuado fortemente no subprograma "Educação", onde destacam-se vários projetos que compõem o chamado "PROCEL NAS ESCOLAS". Suas atividades confluem no sentido de sensibilizar o consumidor de energia elétrica a adotar um comportamento visando a

utilização racional deste insumo. Esse programa teve início através de um esforço dirigido, inicialmente, a alunos de 5ª série do primeiro grau, e hoje atende a todos os níveis do ensino formal.

Dentre vários projetos e trabalhos realizados com Concessionárias de Energia Elétrica do Brasil, a antiga CPFL (Companhia Paulista de Força e Luz) em conjunto com FURNAS Centrais Elétricas S.A, desenvolveu uma maquete de casa energizada para o “Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL”, nas Escolas de 1º Grau.

Vendo a importância e a necessidade de uma divulgação ainda maior no País deste tema, buscando alcançar, de forma ágil e pouco dispendiosa, um público que não teria acesso a maquete, a Escola Federal de Engenharia de Itajubá - EFEI, através dos Grupos GEE (Grupo de Estudos Energéticos) e PET (Programa Especial de Treinamento – Engenharia Elétrica), apresenta o Software Conserve.

3.0 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

O software Conserve é uma ferramenta para uso didático que apresenta as seguintes características:

Aproximação com a Realidade: Teve-se o cuidado na escolha da tela de fundo do programa, para que esta representasse, com a maior fidelidade possível, o interior de uma residência. Desta forma, incluiu-se os objetos mais comuns encontrados dentro da mesma, como: televisão, chuveiro elétrico, aparelho de som, lâmpadas incandescentes e fluorescentes, luminárias, geladeira, entre outros.

Equipamentos mais eficientes: De um modo simples, a noção de equipamento eficiente é abordada no software através da utilização de lâmpadas fluorescentes, comparado o consumo de energia destas com as incandescentes.

Facilidade de Acesso para Ligar e Desligar os Equipamentos: Teve-se como preocupação a facilidade de se ligar ou desligar os equipamentos elétricos disponíveis e acessíveis ao usuários. Para se ligar a lâmpada, por exemplo, basta um clique no interruptor localizado no mesmo ambiente. Para serem ligados ou desligados os demais equipamentos (chuveiro, TV, som, etc.), basta um simples clique sobre os mesmos.

Facilidade na Verificação do Consumo de Energia: Para acompanhar visualmente o papel do medidor elétrico residencial, colocou-se na parte superior da

tela do computador, uma simulação do mesmo, com duas indicações. A primeira objetiva mostrar a energia consumida pelo(s) equipamento(s) ligado(s). Deste modo o usuário poderá verificar que estará gastando cada vez mais quanto maior for o número de equipamentos ligados. A segunda indicação é uma representação do valor total da potência utilizada pelo usuário, tendo-se como objetivo principal dar a noção de que maior será o consumo quanto maior for este valor. Esta representação é feita através de um valor numérico.

Quadros Explicativos: Estes quadros aparecem no decorrer do programa a medida em que o usuário realiza uma ação não muito convencional do ponto de vista da conservação de energia. Por exemplo, suponha que, o usuário ao “sair” do banheiro e ir em direção ao quarto, tenha deixado a luz do banheiro acesa. Um quadro explicativo surgirá na tela para enfatizar a utilização racional de energia elétrica, explicando-lhe que é mais “racional” energeticamente e mais vantajoso economicamente apagar a luz de ambientes que não estejam sendo utilizados.

4.0 – AMBIENTES DO SOFTWARE

A representação esquemática da casa é dividida em seis cômodos: 2 quartos, banheiro, sala, cozinha e área de serviço. A seguir serão apresentados separadamente cada um destes locais, analisando-se os equipamentos existentes e as características adotadas para cada um deles.

Sala

Na sala existem os seguintes equipamentos elétricos:

Televisão: 100 W

Ar condicionado : 1.500 W

Lâmpada incandescente: 100 W



FIGURA 1 - Sala

Cozinha

A cozinha possui os seguintes equipamentos elétricos:

Geladeira: 35 W

Microondas: 1.200 W

Lâmpada fluorescente: 40 W

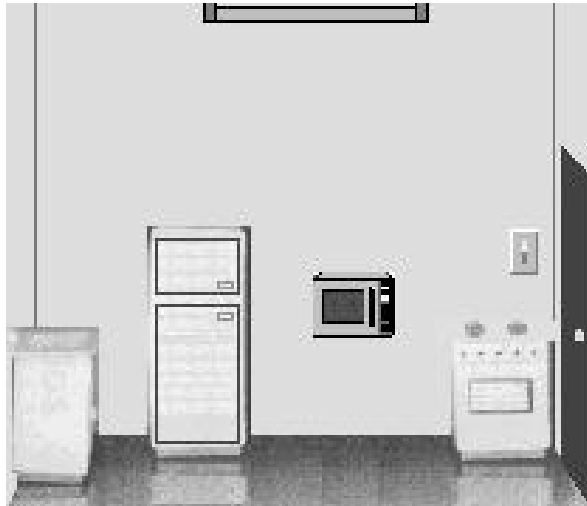


FIGURA 2 - Cozinha

Banheiro

Possui os seguintes equipamentos elétricos:

Chuveiro: 4.400 W

Lâmpada fluorescente: 40W



FIGURA 4 - Banheiro

Área de Serviço

Equipamentos elétricos existentes:

Ferro de passar roupa: 1.500 W

Máquina de lavar roupa: 300 W

Lâmpada fluorescente: 40 W

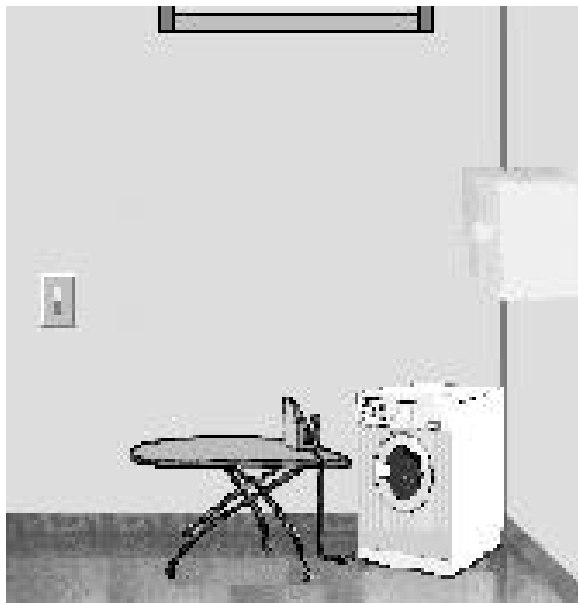


FIGURA 3 – Área de serviço

Quarto da esquerda

Existem os seguintes equipamentos elétricos:

Luminária: 20 W

Lâmpada incandescente: 100 W



FIGURA 5 – Quarto 1

Quarto da direita

Existem os seguintes equipamentos elétricos:

Luminária: 20 W

Rádio: 100 W

Lâmpada incandescente: 100 W

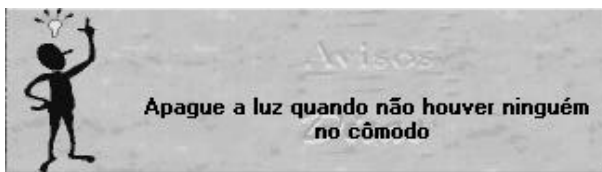


FIGURA 6 – Quarto 2

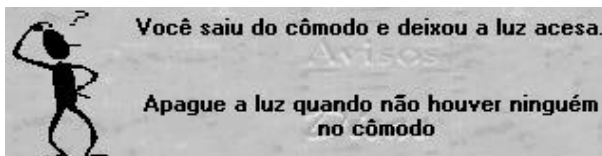
Além dos cômodos, o programa possui mais duas regiões importantes: o quadro de avisos e dicas e o quadro de energia consumida e de potência, que serão apresentados a seguir.

4.1 Quadro Explicativo de Avisos e Dicas

O quadro explicativo de avisos e dicas traz os conceitos de conservação de energia on-line para o usuário. Por exemplo, quando o usuário liga um lâmpada aparecerá uma dica, como na figura abaixo.



Além disto, quando o usuário ligar os equipamentos elétricos de tal forma que ele esteja desperdiçando energia elétrica, aparecerá também um aviso.



O usuário tem livre arbítrio para decidir se vai ou não corrigir suas ações erradas.

4.2 Quadro de Energia Consumida e de Potência

O quadro de energia consumida e de potência simula o funcionamento de um medidor de consumo de energia elétrica. Ao iniciar a sua visita na residência o medidor é zerado, mostrando Energia Consumida igual a 0 kWh, conforme o tempo passa e o usuário liga e/ou desliga os equipamentos, o programa vai mostrando qual é a potência elétrica exigida naquele instante e quanto de energia elétrica foi consumido até aquele instante.



No exemplo acima, tem-se uma potência consumida de 735 W e a energia acumulada até esse instante foi de 0,00336 kWh.

5.0 – CARTILHA DE APOIO

Para auxiliar o professor/orientador na utilização do software desenvolveu-se uma cartilha de apoio ao professor / orientador. Com ela, os professores / orientadores poderão trabalhar a educação de seus alunos e filhos de modo que estes adquiram a chamada Disciplina Energética Pessoal, que nada mais é do que obter bons modos no uso da energia elétrica (ou outra fonte energética qualquer).

Assim, o Conserve apresenta uma nova possibilidade para que muitas escolas possam fomentar nos seus alunos uma responsabilidade que contribua para o combate ao desperdício de energia, de modo que o cidadão do futuro, hoje nos bancos escolares, possa colaborar para a melhoria da qualidade de vida das gerações vindouras, no exercício de sua cidadania.

A cartilha de apoio foi dividida em 3 partes:

Parte 1: Define e exemplifica os termos e conceitos principais a serem abordados pelo orientador para garantir a perfeita compreensão dos alunos.

Parte 2: Mostra os principais pontos do software a serem discutidos pelo professor com os alunos.

Parte 3: Trabalha os termos e conceitos através de exercícios no software.

Além dos conceitos sobre uso racional de energia, o professor/orientador poderá aproveitar a oportunidade

de estar utilizando o CONSERVE para a introduzir a discussão de diversos outros temas, como:

- Economia no uso da água;
- Conservação de Energia Elétrica em Indústrias;
- Cuidados com a parte elétrica Residencial;
- Limpeza de Caixas D'água periodicamente;
- Testes de Fuga de Energia Elétrica;
- Testes de Vazamentos de água em Residências;
- Testes de vazamentos em válvulas de Descarga de água nos banheiros;
- Testes de vedação da porta da geladeira;
- Limpeza periódica de luminárias, lustres, globos para lâmpadas;
- Leitura de conta de energia elétrica;
- Dicas de Segurança na utilização de ferro elétrico e aparelhos domésticos;

6.0 RECONHECIMENTO

O Prêmio Sociedade Mineira de Engenheiros (SME) de Ciência e Tecnologia foi criado em 1992 para que os alunos de engenharia, Arquitetura e Agronomia mostrem o seu potencial, desenvolvendo e aplicando tecnologias. Essa iniciativa reconhece e afirma o valor da tecnologia no desenvolvimento econômico e social da sociedade moderna. Em seis anos de existência, o Prêmio SME de Ciência e Tecnologia teve como resultado a produção de 282 trabalhos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico feitos por estudantes de 23 instituições de ensino superior em Minas Gerais.

O regulamento do Prêmio de 1998 estabeleceu uma premiação especial para o melhor trabalho que enfocasse o tema conservação de Energia e Eficiência Energética. O programa CONSERVE foi premiado na seção Técnica especial do Prêmio SME.

7.0 CONCLUSÃO

O CONSERVE apresenta uma nova possibilidade para muitas escolas municipais, estaduais, federais e particulares, poderem divulgar a importância do uso racional de energia para os seus alunos e, de certa forma, criar uma responsabilidade que contribua significativamente para o combate ao desperdício de energia, de modo que o cidadão do futuro, hoje nos bancos escolares, possa colaborar para a melhoria da qualidade de vida das gerações vindouras, no exercício de sua cidadania.

8.0 – DADOS BIOGRÁFICOS

André Ramon Silva Martins nasceu em São Paulo em 25-05-71. Concluiu o curso de graduação e mestrado em Engenharia Mecânica na Escola Federal de Engenharia de Itajubá em 1993 e 1996 respectivamente. Principais áreas de atuação: cogeração, sistemas térmicos, uso racional de energia e análise exergética.