

# Programa Computacional para Acompanhamento de Balanço de Energia Elétrica

E. R. G. Pinheiro, COELBA, E. B. Peixoto, UFBA, E. G. de Araujo, UFBA, e G. T. A. da Silva, UFBA

## RESUMO

Este documento apresenta, sucintamente, a descrição de um programa digital, desenvolvido para microcomputadores compatíveis com o IBM – PC, na linguagem Visual Basic for Windows, da Microsoft, para processamento de arquivos de registradores digitais e de medidores eletrônicos, visando determinar a energia e a demanda realizadas nas barras de carga de subestações e consumidores especiais, supridos por conexões da rede básica. Tal programa faz o processamento simultâneo de diversos arquivos de medição digital, determinando os valores totais de energia e demanda de cada subestação e conexão da rede básica, permitindo o controle sistemático da energia comprada por concessionárias.<sup>1</sup>

## PALAVRAS-CHAVE

Balanço de Energia Elétrica, Energia Comprada, Faturamento, Suprimento de Energia.

## I. INTRODUÇÃO

A programação consiste, em primeiro lugar, do mapeamento do arquivo padronizado pela ABNT [1], no qual está baseado o programa computacional. Tal mapeamento dá acesso a todas as posições de memória do arquivo e as interpreta. Além disso, o Programa, denominado FATURA, abriga quatro unidades, que se comunicam e que podem ser trabalhadas individualmente pelo usuário: Cadastro de Registradores, Cadastro de Barras, Processamento de Arquivos e Processamento de Barras.

## II. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Descreve-se, a seguir, o tratamento dado a cada uma das quatro unidades referidas acima, na Introdução.

### A. Cadastro de Registradores

O processamento de arquivos de registradores/medidores eletrônicos, para efeito de faturamento, pressupõe que os mesmos estejam cadastrados, na forma descrita a seguir. O Programa permite, entretanto, que qualquer arquivo seja processado, independentemente desse cadastramento, no modo denominado Consulta.

As informações constantes do Cadastro de Registradores, conforme pode ser visto na figura 1, são as seguintes: número do registrador, ou número da Eprom (NREprom), composto por 8 dígitos, obtidos da memória de trabalho do registrador; prefixo para renomeação do arquivo (ArquivoRD), constituído por 7 caracteres, sendo os 3 primeiros a sigla da Subestação (SE), os 3 seguintes uma codificação para diagramas unifilares e o último uma das letras, S ou C, indicando se o registrador mede o fluxo que sai (S) ou o que chega (C), no ponto onde está instalado; grandeza registrada por canal (Grand-C1, Grand-C2, Grand-C3), podendo ser kW, kvar, V ou nenhuma (-); identificação do ponto de medição, por canal (PtoMed\_C1, PtoMed\_C2, PtoMed\_C3), constituído por 5 caracteres, sendo os 4 primeiros uma codificação para diagramas unifilares e o último uma das letras, S ou C, relativa ao sentido do fluxo medido; nome da Subestação (SE); descrição do ponto de medição (PtoMed).

FIGURA 1 - Vista parcial do conteúdo do Cadastro de Registradores.

Os arquivos correspondentes a tal faturamento são renomeados pelo Programa, com base em informações do Cadastro de Registradores, mês e ano a que se referem os dados constantes do arquivo a ser processado e uma letra, indicando se a leitura é de Verificação Total ou de Recuperação Automática.

O Programa permite adicionar novos registradores, ou seja, cadastrá-los, alterar dados daqueles cadastrados, excluir registradores do Cadastro e imprimir os dados registrados, opções essas mostradas na figura 1, acima.

O presente trabalho foi realizado como parte do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento - P&D 2001.

E. R. G. Pinheiro, da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia.

E. B. Peixoto, E. G. de Araujo e G. T. A. da Silva, da Universidade Federal da Bahia.

## B. Cadastro de Barras

As Barras do sistema são cadastradas utilizando-se diagramas unifilares e bancos de dados.

No diagrama unifilar são indicados todos os elementos supridos pela Barra e todas as conexões entre os mesmos, conexões essas nas quais estarão localizados os pontos de medição, onde se encontram registradores ou medidores eletrônicos, bem como pontos virtuais, nos quais também se desejam obter valores de consumo e demandas, como mostra a figura 2.

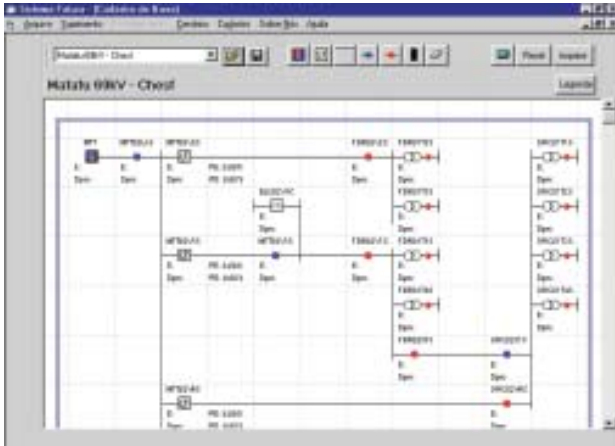


FIGURA 2 - Vista parcial do conteúdo do Cadastro de uma Barra.

Nos bancos de dados estão definidas, matematicamente, todas as conexões indicadas no diagrama unifilar, bem como as operações necessárias à obtenção dos valores que serão atribuídos a cada ponto, a partir do processamento dos arquivos dos registradores da Barra. Para facilitar o preenchimento dos bancos de dados, o Programa disponibiliza uma Calculadora, à qual o usuário terá acesso quando desejar.

Para cadastrar uma Barra, o usuário dispõe de ícones para todos os elementos necessários, que serão transportados para a planilha de desenho. À medida que os elementos vão sendo desenhados, os dados para preenchimento dos bancos de dados vão sendo solicitados pelo Programa.

Todas as Barras cadastradas constam de um quadro de seleção e o usuário poderá escolher a que deseja exibir, para exame, alterações ou impressão do diagrama unifilar.

## C. Processamento de Arquivos

Por Processamento de Arquivos entende-se, poder consultar/imprimir dados das memórias de trabalho e/ou de massa dos mesmos, bem como poder operar (soma/subtração) dados das memórias de massa de um ou mais desses arquivos, desde que os períodos sejam compatíveis.

O Programa oferece 2 opções para análise de arquivos: modo Consulta: qualquer arquivo poderá ser analisado, independentemente de o registrador correspondente estar ou não cadastrado, podendo-se selecionar para análise, inclusive, arquivos com períodos (mês/ano) distintos;

modo Faturamento: os arquivos deverão corresponder a um mesmo período (mês/ano) e os registradores deverão estar cadastrados, ou o usuário terá a opção de cadastrá-los no momento.

Embora qualquer dos modos referidos possibilite igual acesso aos arquivos, o modo Faturamento visa, principalmente, o preparo dos mesmos para o processamento de Barras, ou seja, o faturamento propriamente dito. Dessa maneira, somente arquivos de um mesmo período serão considerados, de registradores cadastrados ou que sejam cadastrados no momento e, além disso, tais arquivos serão renomeados pelo Programa, da forma acima referida.

A renomeação é um modo extremamente prático e útil de manejar os arquivos, pois define, entre outros elementos, a subestação, o ponto de medição e mês/ano a que se referem os dados registrados, facilitando, sobremaneira, as tarefas de arquivamento e busca para verificações futuras.

O Programa apresenta, numa tela, informações de Leitura e do Arquivo e, numa outra, informações de Parâmetros, obtidas da memória de trabalho. Apresenta, também, um resumo das informações contidas nas telas citadas.

Na figura 3 mostra-se uma janela, na qual são apresentadas informações obtidas da memória de massa de um arquivo e na qual o usuário pode ter acesso, também, a qualquer informação de sua memória de trabalho.

FIGURA 3 - Acesso às Memórias de Trabalho e de Massa de um arquivo.

O Programa pode apresentar, também, um resumo dessas informações obtidas da memória de massa, dando os valores máximos e mínimos das grandezas registradas, bem como data/hora em que ocorrem, com opção de impressão desses resultados. Além disso, pode fornecer o gráfico de tais grandezas, para todo o período a que se referem, bem como exportar os resultados para um arquivo tipo texto, através dos comandos mostrados na figura 3.

Na figura 4 mostra-se uma janela, através da qual o Programa permite que as grandezas registradas nos canais de um ou mais arquivos sejam somadas ou subtraídas.

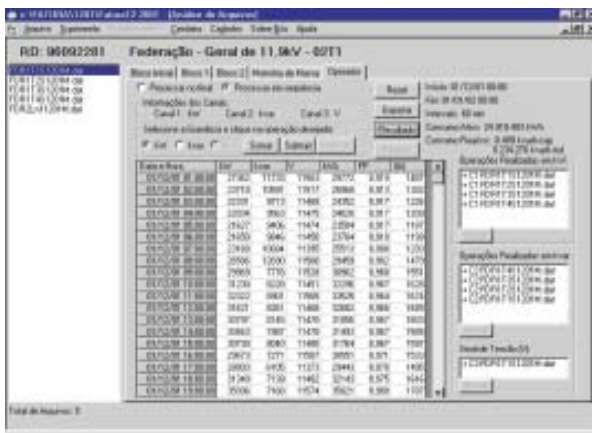


FIGURA 4 - Operação (Soma, Subtração) das grandezas registradas por um ou mais arquivos.

Além de arquivos de registradores/medidores eletrônicos, os arquivos da Supridora também podem ser analisados, como mostrado na figura 5.

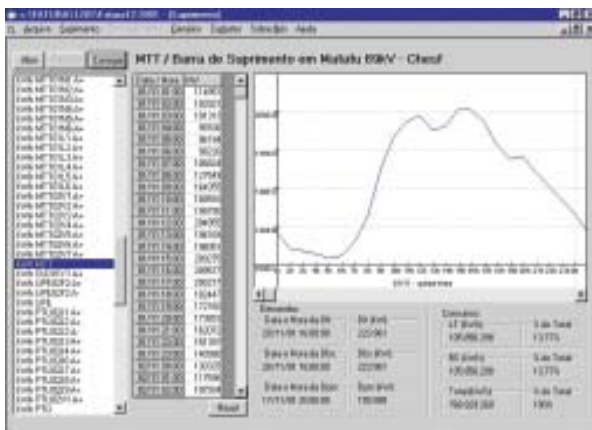


FIGURA 5 - Análise de arquivo da Supridora.

#### D. Processamento de Barras

Para realizar o processamento de Barras, os arquivos a processar deverão ser previamente selecionados pelo usuário, para o mês/ano a que se refere o faturamento. Num quadro de seleção, onde estão relacionadas todas as Barras cadastradas, o usuário escolhe aquela que deseja processar. O Programa apresenta, então, o diagrama unifilar da mesma, igual àquele que consta do Cadastro dessa Barra, conforme mostra a figura 6.

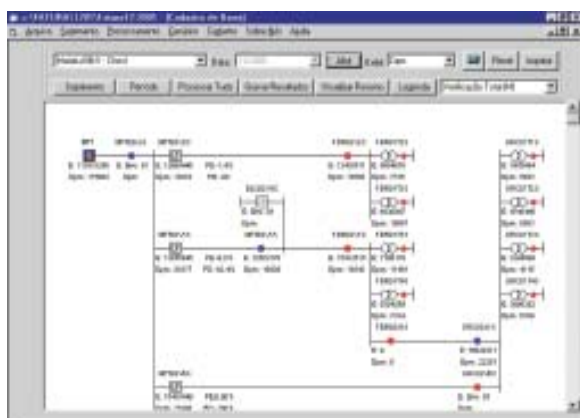


FIGURA 6 - Diagrama unifilar para processamento de uma Barra.

O processamento poderá ser feito ponto a ponto, ou para toda a Barra, à escolha do usuário. O arquivo de dados da Supridora será aberto e, se não está disponível para o mês/ano a que se refere o faturamento, tais dados serão fornecidos via teclado. O Programa fornece o consumo nos pontos de medição e nos pontos virtuais, as perdas nas linhas e oferece 4 opções para o tipo de demanda a ser exibido:

Dpm: demanda em um ponto qualquer do circuito alimentado por uma Barra, no horário em que ocorre a ponta máxima do Sistema, informado pela Supridora, para um intervalo de integração de 60 minutos;

Db: demanda em um ponto qualquer do circuito alimentado por uma Barra, no horário em que ocorre a demanda máxima dessa Barra de suprimento, informado pela Supridora, para um intervalo de integração de 60 minutos;

Dlt: demanda em um ponto qualquer do circuito alimentado por uma Linha de Transmissão (LT), no horário em que ocorre a demanda máxima dessa LT, informado pela Supridora, para um intervalo de integração de 60 minutos;

Dmp: demanda máxima em um ponto qualquer do circuito alimentado por uma Barra, para um intervalo de integração escolhido pelo usuário, entre as seguintes opções: 5, 10, 15, 30 ou 60 minutos.

Além do processamento atual de Barras, o Programa oferece a opção de visualizar processamentos anteriores.

### III. CONCLUSÕES

O Programa elaborado permite o controle sistemático da energia comprada por concessionárias, de modo rápido e seguro, através do processamento simultâneo de arquivos de medição digital.

Além do processamento para finalidade de faturamento, pode-se proceder à análise individual de arquivos, inclusive da Supridora, mesmo durante o processo de faturamento, permitindo ao usuário interferir nesse processo, quando um ou mais arquivos venham a apresentar eventuais problemas.

Adicionalmente, o Programa oferece uma maneira prática e útil de manejar os arquivos, no que diz respeito ao seu arquivamento e busca para verificações futuras, além de dar acesso à visualização de processamentos anteriores.

Finalmente, os gráficos e relatórios de saída fornecidos pelo Programa serão de utilidade para diversos setores da concessionária, além daquele responsável pelo processo de faturamento.

### IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Normas:  
[1] NBR-14522: Intercâmbio de informações para sistemas de medição de energia elétrica – Padronização, maio, 2000.