
Ambiente para Desenvolvimento de Soluções de Automação

PROCP V7 - Manual do Usuário

Versão:2022-1
Ref.:31940535-7

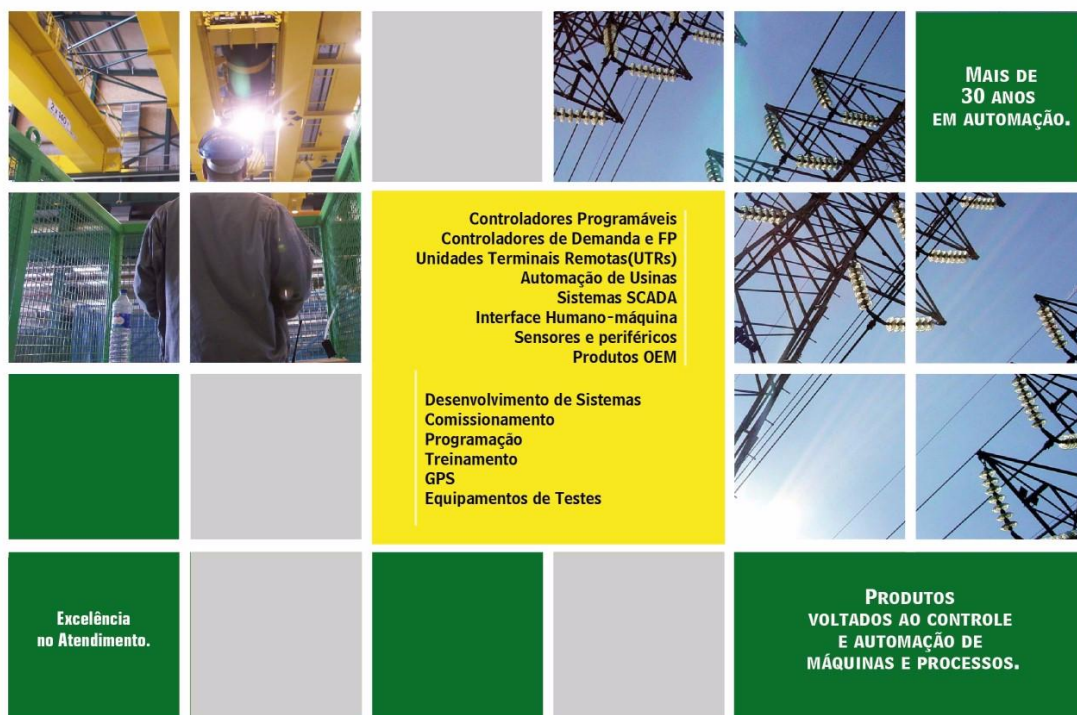


INTELLIGENCE

for a better world



www.bcmautomacao.com.br





ATENÇÃO

Os Controladores Programáveis BCM são equipamentos robustos e confiáveis. O seu projeto foi feito levando em conta as condições de operação particulares do ambiente industrial. Porém, nunca esqueça que todos os elementos de um sistema estão sujeitos a falhas. Desenvolva o projeto do sistema levando isto em consideração, obedecendo rigorosamente as recomendações deste manual e das normas de segurança vigentes em seu país ou região.

Um bom projeto do sistema e uma correta instalação são elementos fundamentais para o funcionamento satisfatório e confiável dos produtos.

Caso haja qualquer ponto duvidoso ou omissos, não hesite em consultar o Departamento de Assistência Técnica da BCM, o qual terá o maior prazer de lhe prestar todo o apoio necessário.

Telefone: (51)3374.3899

E-mail: bcm@bcmautomacao.com.br

www.bcmautomacao.com.br

Este documento é propriedade da BCM ENGENHARIA LTDA. Seu conteúdo tem caráter exclusivamente informativo, cabendo à BCM o direito de promover alterações necessárias, sem aviso prévio. É vetada a reprodução parcial ou total sem o expresso consentimento da BCM Engenharia Ltda

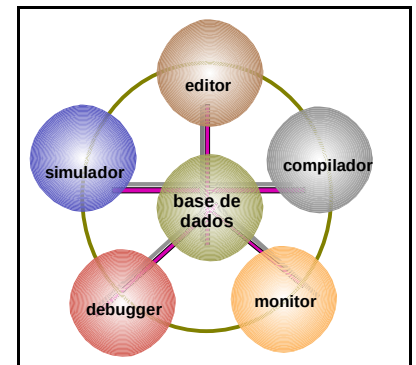
Índice Geral

1. Apresentação	5
2. Requisitos de equipamentos	6
3. Instalação.....	6
3.1 - Instalação padrão	6
3.2 - Operação como Administrador no Windows	6
3.3 - Driver USB para comunicação com os CLPs GP32xx	6
3.4 - Desinstalação	7
4. Construindo um programa para CLPs BCM.....	8
4.1 - Programação dos CLPs em múltiplas linguagens.....	8
4.2 - Transferindo o programa armazenado de um CLP para outro.....	9
5. Operação e descrição das funções.....	11
5.1 - Atribuições Genéricas dos Menus.....	11
5.2 - Funções do Menu Arquivo.....	12
5.3 - Funções do Menu Editar.....	18
5.4 - Funções do Menu Compila.....	20
5.5 - Funções do Menu Depura.....	23
5.6 - Funções do Menu Monitora.....	24
5.7 - Função do Menu Janela.....	35
5.8 - Funções do Menu Ajuda.....	35
6. Uso da linguagem ST	36
6.1 - Execução do programa.....	37
6.2 - Características da implementação ST no PROCP V7.....	37
6.3 - Instruções disponíveis, conforme IEC61131-3.....	37
7. A Linguagem LD - Diagrama de relés.....	40
7.1 - Execução do programa.....	41
7.2 - Instruções disponíveis na linguagem LD	41
7.3 - Comandos do editor gráfico integrado para LD.....	41
7.4 - O editor gráfico GLE para a linguagem Ladder.....	43
8. O Configurador BCM.....	48
8.1 - Descrição das funções do Configurador	48
8.2 - Parametrização de variáveis	49

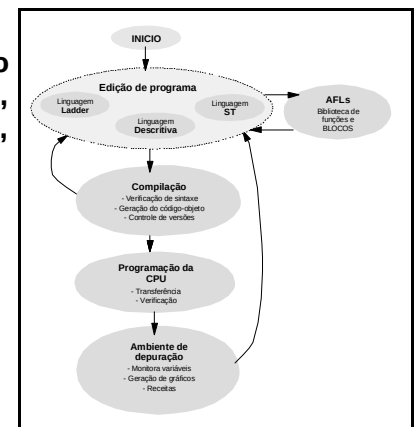
1) Apresentação

O ambiente de desenvolvimento de soluções e programação de CLPs - PROCP é um poderoso aliado dos técnicos de automação na busca da maior eficiência de seus processos. Ele oferece:

- Ambiente Windows
- Edição dos programas em linguagens IEC 61131 e Descritiva
- Compilação e simulação dos programas
- Configurador/Parametrizador com poderosas funções para depuração e monitorização de processos com ajustes de PIDs
- Transferência de receitas e dados
- Manutenção de equipamentos e programas
- Montagem de programas envolvendo múltiplas linguagens



Um ambiente interativo, que permite aos técnicos o desenvolvimento de complexas soluções de automação de forma segura e confortável, o PROCP é uma suite de programas composta por EDITOR, COMPILADOR, MONITOR, SIMULADOR E DEBBUGER.



O PROCP é a ferramenta básica para desenvolvimento de aplicações para os Controladores Programáveis BCM. Oferece recursos para edição de programas em Linguagem Descritiva, Linguagem de relés (LD) e Texto Estruturado (ST) conforme a norma IEC61131-3, compilação, transferência de programas para o controlador e capacidade avançada de depuração de aplicações.

O PROCP é usado para controladores da linha BCM. Respeitados os limites físicos e recursos de cada equipamento, o mesmo ocorre com as linguagens de programação usadas para os produtos.

As informações necessárias para programação em Linguagem Descritiva são encontradas no manual *Linguagem Descritiva BCM* e nos manuais de aplicação específicos de cada CP.

Este manual descreve as funções e recursos do PROCP, bem como as características de compatibilidade com cada produto, consideradas as diferentes versões de Sistemas Operacionais disponíveis.

Referência BCM do PROCP V7: 31026056-3

2) Requisitos de equipamentos

- Computador PC com processador Pentium ou superior;
- Windows XP (Home/Professional/Advanced Server), Vista ou Windows 7, 8 ou 10;
- Um cabo de comunicação serial RS232 para transferência e monitoração do programa (pode ser usado também um cabo USB para os CLPs que oferecem esse recurso);

3) Instalação

3.1) Instalação padrão

O PROCP exige que o software seja instalado no HD do computador a partir do arquivo de instalação enviado por meio eletrônico ou por CD. Siga as instruções:

• Escolha Executar no Menu Iniciar do Windows ou entre em um gerenciador de programas do Windows (Windows Explorer, Meu computador, etc);

• Digite D:\SetupProCPxxx.exe, em seguida clique em OK, ou dê um duplo clique no arquivo SetupProCPxxx.exe. A parte "xxx" do nome do arquivo depende da versão e da revisão do PROCP;

• Em seguida selecione o diretório onde deseja instalar o ProCP (ver 3.2) e deixe marcadas as opções de instalação desejadas;

• Clique no botão próximo que o ProCP será instalado no diretório escolhido e opcionalmente será incluído um atalho no menu iniciar;

3.2) Operação como Administrador no Windows

Em algumas versões e configurações do Windows, quando o ProCP é instalado numa das seguintes pastas: "*Arquivos de programa*", "*Arquivos de programa x86*" ou "*Program data*", é necessário que o usuário do Windows tenha feito login como administrador, para que o ProCP possa acessar arquivos temporários - o Procp utiliza arquivos temporários para carregar os arquivos fonte.

Caso você não seja o administrador do Windows, esse problema pode ser evitado instalando o ProCP no caminho C:\ProCP. Aí não é necessário que o usuário do Windows seja uma conta de administrador, esta é a forma mais rápida de resolver o problema.

3.3) Driver USB para comunicação com os CLPs GP32xx

Para conexão direta do computador com um CLP da série GP32xx através do canal USB, é necessário instalar um driver específico.

Seguindo o caminho padrão para instalação de drivers no Windows, instalar: *usb_dev_serial.inf*.

Em algumas versões e configurações do Windows, a instalação de drivers exige um procedimento adicional específico - É necessário desabilitar a "Imposição de assinatura de driver":

- a) Clique no Menu iniciar e selecione Configurações;
- b) Clique em Atualização e Segurança;
- c) Clique em Recuperação;
- d) Clique em Reiniciar agora em Inicialização avançada;
- e) Clique em Solução de Problemas;
- f) Clique em Opções avançadas;
- g) Clique em Configurações de inicialização;
- h) Clique em Reiniciar;
- i) Na tela de configurações de inicialização pressione 7 ou F7 para desativar a imposição de assinatura de controladores. Seu computador será reiniciado e você será capaz de instalar drivers não assinados digitalmente. Se você reiniciar o computador novamente a imposição de assinatura de controladores será reativada;
- j) Instalar o driver conforme descrito no primeiro parágrafo acima;

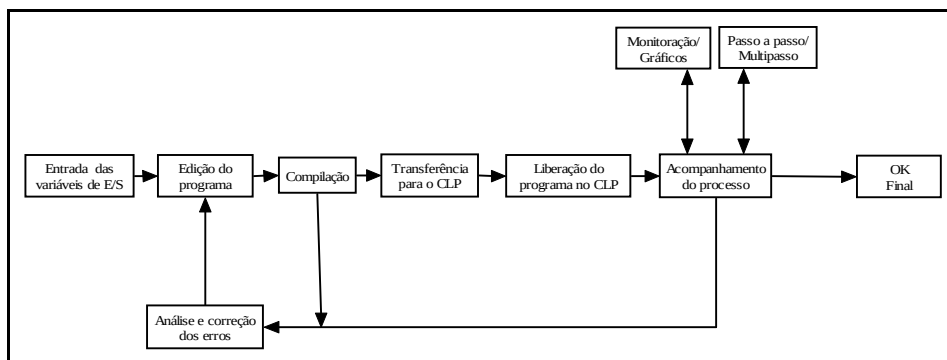
O mesmo procedimento pode ser necessário quando se deseja instalar drivers para adaptadores USB para serial RS232 no computador. O canal RS232 também podem ser usados para programação e monitoração dos CLPs.

3.4) Desinstalação

Para remover o PROCP do computador utilize o procedimento padrão do Windows, disponível no Painel de Controle - Remover Programas.

4) Construindo um programa para CLPs BCM

O diagrama a seguir mostra as etapas básicas que devem ser observadas para a edição, transferência e teste de um programa para os Controladores Programáveis BCM:



Alguns modelos de controladores programáveis BCM oferecem o recurso de telas gráficas. O projeto e programação das telas gráficas é feito usando o software GSD, integrado nas fases de edição do programa e compilação. Para mais detalhes sobre o roteiro de trabalho e recursos oferecidos, consulte os manuais do GSD (Graphical Screen Designer) e dos Controladores Programáveis GP3000 e GP3210.

No processo de comunicação do ProCP com o CLP, é importante observar:

a) A transferência do programa compilado para o CLP é feita pelo canal USB, serial RS232, RS485 ou Ethernet. Antes de começar, interligue o computador ao CLP através do cabo apropriado.

b) Teste a ligação através da função Presença do menu de monitoração. Se a resposta for "Conexão OK!", a ligação está perfeita. Se não houver conexão OK, observar que o código de comunicação o protocolo e a velocidade são configurados pelo programa transferido anteriormente e podem estar diferentes dos usados agora pelo PROCP.

c) Se o código e a velocidade forem desconhecidos, selecione a velocidade de 19200 baud e protocolo BCM2 no Menu Preferências do PROCP, desligue e ligue o CP com as teclas F2 e F4 apertadas simultaneamente. A conexão agora deve ser possível, pois com a estas "teclas presas" o CP aceita qualquer código nas condições descritas acima. Segure as teclas pressionadas até aparecer a mensagem "CLP Bloqueado!" no display.

4.1) Programação dos CPs BCM em múltiplas linguagens

O arquivo-mestre do programa do usuário é um arquivo em linguagem Descritiva (.BCM). Através da instrução INCLUI, os módulos em linguagem LD e ST são incluídos ao programa (exemplo: *INCLUI: TESTE.BLD*). Dessa forma pode ser incluído um ou mais arquivos .BLD na aplicação, o qual, independentemente do ponto do programa do usuário onde apareça, será considerado "independente de estado", ou seja, o módulo em linguagem LD será executado em todos os ciclos de varredura do controlador.

Para detalhes específicos de cada modelo, consulte os manuais específico do equipamento BCM utilizado e os capítulos 6 e 7 para orientação sobre estas linguagens e a operação do ProCP.

Desenvolvendo uma aplicação multilinguagens passo a passo:

1) Abra um novo programa em linguagem Descritiva (.BCM). Para facilitar a entrada de cabeçalho, comandos de configuração e outras estruturas, o mais simples é usar como base um programa já pronto, tão similar ao que se está desenvolvendo quanto possível.

2) Com base na especificação do projeto e nos Diagramas de estado desenvolvidos, edite a parte da aplicação em linguagem Descritiva. Salve essa parte com: *<nome do projeto.BCM>*

3) Abrir uma nova instância do editor para a parte em linguagem ST. Desenvolver esse módulo e salvar essa parte com *<nome do modulo.BST>*. Da mesma forma que no módulo em linguagem Descritiva, o trabalho fica facilitado se for usado como base um programa já pronto, tão similar ao que se está desenvolvendo quanto possível.

4) Abrir uma nova instância do editor (função *NOVO LADDER*) para a parte em linguagem LD. Desenvolver esse módulo e salvar essa parte com *<nome do modulo.BLD>*. Da mesma forma que no módulo em linguagem Descritiva, o trabalho fica facilitado se for usado como base um programa já pronto, tão similar ao que se está desenvolvendo quanto possível.

5) Abra novamente o programa em linguagem Descritiva (.BCM). Inclua as linhas que agregam os módulos ST e Ladder:

```
INCLUI:Nome do modulo.BST  
INCLUI:Nome do modulo.BLD
```

6) Compile o programa completo. O PROCP indicará os eventuais erros de sintaxe encontrados. Corrija os erros, recompile, e o programa está pronto para transferência ao controlador.

7) Para ter acesso ao editor gráfico LD num programa, basta clicar sobre o nome do arquivo .BLD correspondente no treeview (janela à direita, com os nomes dos arquivos) do PROCP.

4.2) Transferindo o programa armazenado de um CLP para outro

Frequentemente é necessário transferir o programa armazenado num CLP para outro, sem que se disponha do programa original em linguagem descritiva. Este recurso é usado para replicar o programa de um CLP para outros ou quando é necessário substituí-lo numa determinada aplicação. Esta solução é válida para alguns modelos de CLPs, conforme listado na tabela 4.2.1.

O PROCP oferece uma forma prática e fácil de fazer essa operação, conforme descrito a seguir:

- Primeira etapa: Lendo o programa do CLP original e armazenando-o no computador:

Duas funções do PROCP podem ser usadas para essa operação: A função *Upload* pode ser usada para qualquer tipo de CLP BCM, mas está limitada àqueles modelos que dispõem do protocolo BCM2 (todos os modelos mais recentes). Usando a função *Arquiva*, pode ser usado o protocolo BCM1 ou BCM2. Mas há limitações quanto aos modelos de CLPs permitidos. Os modelos de CLPs para os quais é possível a operação descrita são aqueles listados no quadro 5.2.1.

Usando a função *Upload*:

- a) Abra o PROCP, e comunique com o CLP. (Presença Ok);
- b) Chame a função *Upload do programa*, do menu *Compila*;
- c) Escolha um nome para o arquivo, usando a extensão ".hex" e um local no diretório desejado. Selecionar ".hex" como tipo de arquivo (Item "Arquivos do tipo: Arquivo HEX (*.hex)");
- d) Uma janela irá mostrar o andamento do processo. Aguarde a mensagem "arquivo gerado com sucesso". Para finalização, clique em OK.

Usando a função *Arquiva*:

- a) Abra o PROCP, e comunique com o CLP. (Presença Ok)
- b) Chame a função *Arquiva*, do menu: Monitora --> Receita
- c) Escolha um nome para o arquivo, usando a extensão ".hex" e um local no diretório desejado. Selecionar ".hex" como tipo de arquivo (Item "Arquivos do tipo: Arquivo HEX (*.hex)")
- d) Especifique os endereços inicial e final de memória do seu modelo de CLP, conforme o quadro 5.2.1
- e) Aguarde a mensagem "arquivo gerado com sucesso". Para finalização do processo clique em OK.

- Segunda etapa - Transferindo o arquivo .hex para o outro CLP:

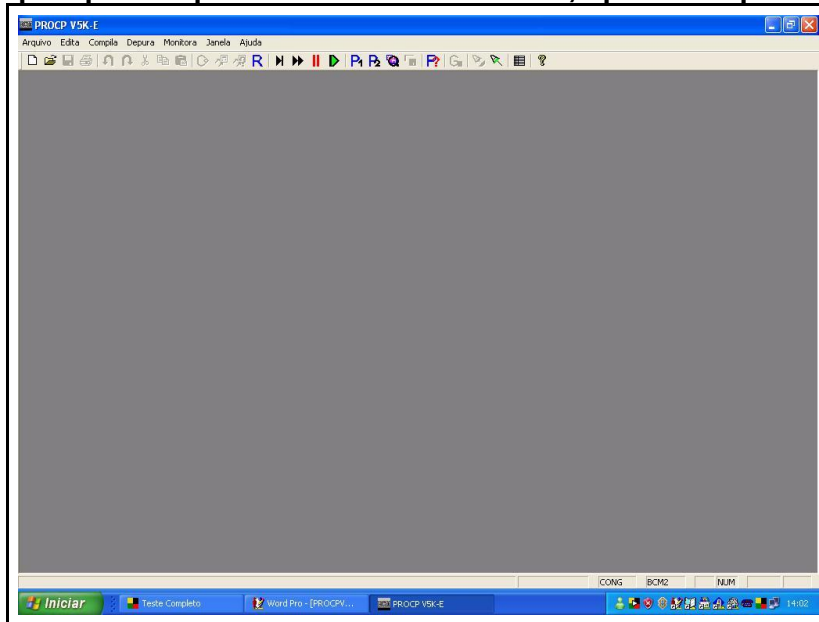
- a) Abra o PROCP, e comunique com o CLP. (Presença Ok)
- b) Chame a função *Lê arq.Hex*, do menu Compila
- c) Escolher o arquivo "nome_arquivo.hex" que foi gravado anteriormente.
- d) Aguarde a mensagem "Leitura ocorreu com sucesso do arquivo (xxxxx)". Após confirmação, clique em OK.
- e) Clique no botão Transfere.
- f) Aguarde a mensagem "Transferência ocorreu com sucesso". Para finalizar o processo clique em OK.

4.2.1 - Quadro de endereços da área de programa para os diferentes modelos de CLPs

CLP	Endereço inicial	Endereço final
BCM1086A	4000h	7FFFh
GP3001	4000h	7FFFh
GP3011	4000h	BFFFh
GP3020	4000h	8FFFh
GP3101	4000h	BFFFh

5) Operação e Descrição das Funções

A tela principal, que aparece quando o PROCP é chamado, apresenta quatro áreas:



- O Menu principal, a partir do qual podem ser chamadas todas as funções do sistema.
- A área de botões, que são atalhos para a chamada rápida das funções mais utilizadas.
- A área central, sobre a qual aparecerão as janelas relativas às funções chamadas, os editores de programa e o treeview.
- A área de mensagens na parte inferior, onde são apresentadas outras informações relacionadas à função corrente.

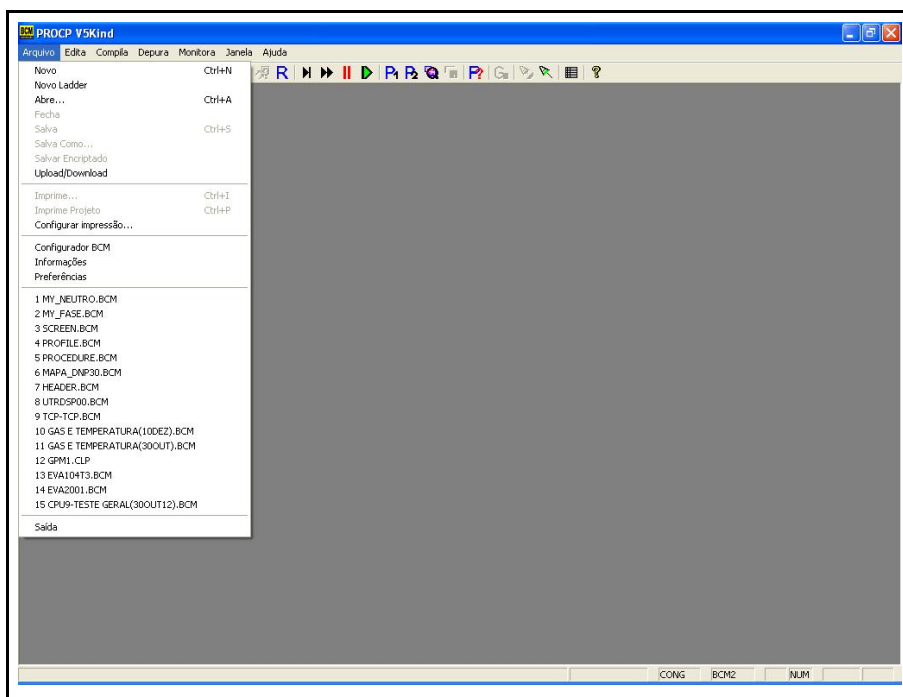
As funções podem ser chamadas dentro dos menus ou nos botões, através do “mouse” ou teclado, seguindo a forma padrão do Windows.

5.1 - Atribuições genéricas dos Menus

Menu	Atribuição
ARQUIVO	O menu <i>Arquivo</i> do Procp V7 contém todas as funções básicas de um aplicativo no padrão Windows. Entre elas, comandos para abrir, fechar, salvar ou criar novos arquivos (programas), além das funções de impressão, sair do programa e definir preferências. Todas estas funções utilizam as interfaces com o usuário que obedecem ao padrão Windows (caixas de diálogo e processos de impressão).
EDITA	Menu padrão Windows para apoiar a edição de programas em linguagem descritiva.
COMPILA	A partir do programa em linguagem descritiva BCM, gera o conteúdo a ser gravado em Eprom ou a ser transferido para o CP. Transfere o resultado para o CP, permitindo verificar e analisar o resultado.
DEPURA	Agrupar as funções utilizadas na depuração das aplicações, interferindo na operação do CP.
MONITORA	Funções para monitoração de controladores através da interface de comunicação. Apresenta telas padronizadas e funções de serviço para depuração de programas e acompanhamento do funcionamento dos sistemas.
JANELA	Menu padrão do Windows para organizar a apresentação das janelas relativas às funções correntes.
AJUDA	O menu <i>Ajuda</i> do Procp V7 é integrado ao Windows para abrir os arquivos de extensão PDF instalados com o aplicativo. Ao clicar em qualquer um dos itens, o usuário fará com que o programa padrão instalado no sistema seja chamado para abrir automaticamente o arquivo PDF selecionado. Caso não haja um programa capaz de abrir este formato de arquivos, todos os itens do menu estarão desabilitados. Além dos arquivos PDF, o usuário também pode consultar as informações sobre sua versão do Procp através do item <i>Sobre o Procp</i> .

5.2 - Funções do Menu Arquivo

O menu **Arquivo** do Procp V7 contém todas as funções básicas de um aplicativo no padrão Windows. Entre elas, comandos para abrir, fechar, salvar, criar novos arquivos (programas) ou salvar arquivos encriptados, além das funções de impressão, sair do programa, definir preferências e utilizar o software Configurador BCM. Todas estas funções utilizam as interfaces com o usuário que obedecem ao padrão Windows (caixas de diálogo e processos de impressão).



FUNÇÃO	DESCRIÇÃO
<u>N</u>ovo	Permite a edição de um novo arquivo. O PROCP cria automaticamente uma janela para edição do programa com o nome "NOME1.BCM" e outra para a edição das variáveis de E/S 
<u>N</u>ovo Ladder	Permite a criação de um novo arquivo em linguagem de relés (LD) usando o editor interno do ProCP. O PROCP abre o editor específico para a criação de um módulo de programa nessa linguagem. Consulte o capítulo 7 para uma abordagem detalhada do uso da linguagem LD. 
<u>A</u>bre	Permite carregar um arquivo .BCM já gravado em disco, assim como um arquivo .CLP (usado em versões antigas do ProCP) e um arquivo .BCX (criptografado). Ao abrir o programa, duas janelas são abertas automaticamente: a janela de programa e a janela de variáveis. 
<u>F</u>echa	Encerra o trabalho com um programa em Linguagem Descritiva, sem sair do PROCP.
<u>S</u>alva	Grava o programa corrente em disco, mantendo o nome do arquivo e diretório corrente. 
<u>S</u>alva <u>C</u>omo...	Permite a troca do nome do arquivo e/ou drive/diretório antes de gravar em disco.

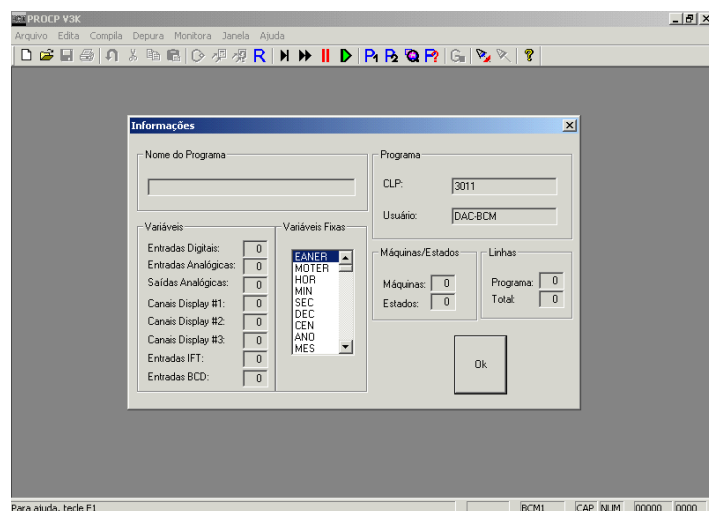
Salvar Encriptado	Permite salvar o arquivo como um arquivo.BCX. Este formato de arquivo é utilizado para não possibilitar a visualização nem edição do arquivo em formato ASCII e é usado através da instrução "INCLUI" da Linguagem Descritiva. Desta forma, o arquivo encriptado pode ser incluído em outro programa (*.bcm) com a finalidade de ocultar seu código, sendo possível o arquivo encriptado ser um trecho de programa ou até mesmo o programa completo. Ao salvar um arquivo neste formato o usuário deve colocar uma senha de, no máximo, 9 dígitos ou caracteres que será pedida se o arquivo encriptado for aberto em formato ASCII. <i>Obs.: Para mais informações sobre o comando "INCLUI" consultar o manual da Linguagem Descritiva BCM.</i>
Upload / Download	Carrega e recupera o programa fonte e outros arquivos gravados no memory card do controlador programável (Veja os modelos de CLP que oferecem esse recurso). Ao chamar essa função, abre uma janela para que o usuário selecione os arquivos a gravar (download) ou recuperar (upload) da memória do CLP. Essa função é especialmente útil para preservar o programa original desenvolvido no próprio CLP onde ele está operando. Também permite que seja gravado no CLP arquivos de documentação, manuais, históricos, etc..
Imprime	Imprime o programa corrente em linguagem descritiva. É usada a caixa de diálogo padrão do Windows para selecionar as páginas a serem impressas e o tipo de impressora a ser utilizada. 
Imprime Projeto	Imprime o programa corrente em linguagem descritiva mais a listagem das variáveis de E/S utilizadas.
Configurar impressão	Configura a impressora, e funções de impressão.
Configurador BCM	É um aplicativo que permite a criação e edição de um arquivo de "preset" (arquivo.pre). Este arquivo descreve variáveis do programa que devem ser presetadas e os seus valores, sendo utilizado através da instrução "PRESET" da Linguagem Descritiva. Os detalhes dos elementos deste aplicativo estão descritos no capítulo 9 - Configurador BCM. <i>Obs.: Para mais informações sobre o comando "PRESET" consultar o manual da Linguagem Descritiva BCM.</i>
GSD	Abre o Graphical Screen Designer - editor para as telas gráficas dos CLPs da série GP32xx. Para mais informações, consulte o manual específico do GSD.
GPSIM	Abre o Simulador para a Linguagem Descritiva - Esta função não está disponível na versão atual do ProCP.
Informações	Apresenta informações gerais sobre o programa em linguagem descritiva. Número de malhas e estados, nome e data do programa, etc. Os detalhes dos elementos desta tela estão descritos no item 5.2.1.
Preferências	Apresenta uma tela que permite ao usuário definir vários parâmetros relacionados à aplicação, tipo de CP, monitoração, etc. Os detalhes dos elementos desta tela estão descritos no item 5.2.2.
Arquivos recentes	Apresenta uma lista dos últimos arquivos usados no ProCP, para um rápido acesso. O número de arquivos que aparecem na lista é configurável em <i>Preferências</i>
Saída	Encerra o PROCP. Se o programa corrente não houver sido salvo, mostra uma caixa de diálogo que alerta e dá a oportunidade de salvar em disco.

5.2.1) Descrição dos códigos de erro da função Upload / Download

Código	Descrição	Código	Descrição
01	Um erro ocorreu no acesso ao cartão de memória	05	Não foi possível encontrar o caminho do arquivo
02	Falha devido a um erro na estrutura FAT ou um erro interno	06	O nome do arquivo é inválido
03	Falha no acesso ao disco por parecer não haver uma mídia	07	Acesso negado devido ao arquivo protegido, diretório com mesmo nome ou volume cheio
04	Não foi possível encontrar o arquivo	08	Falha devido a nome de arquivo já existente

Descrição dos códigos de erro (continuação)

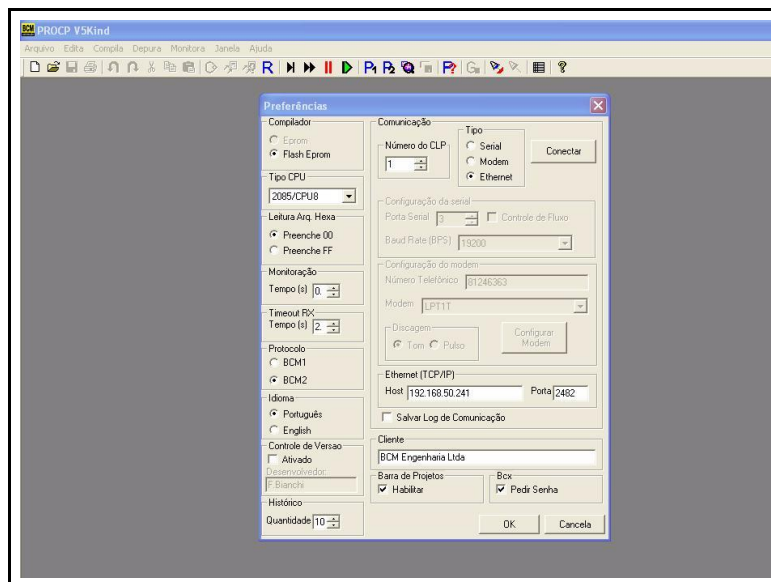
Código	Descrição	Código	Descrição
9	O objeto de arquivo é inválido. Erro interno	16	A operação foi rejeitada devido à política de compartilhamento
10	O cartão de memória está protegido para escrita	17	Erro de alocação de memória para trabalhar com nomes de arquivos grandes
11	O número de drive lógico é inválido. Erro interno	18	Quantidade de arquivos abertos maiores do que o permitido
12	O volume não está montado	19	Acesso ao cartão negado devido a estar em processo de formatação
13	Não há um volume FAT válido no cartão de memória	20	Erro para criar processo de formatação
14	A formatação foi abortada devido a um erro no cartão	21	Operação de arquivo inexistente
15	Falha de timeout para acessar o disco dentro do periodo de tempo estabelecido	255	Todos os bytes do arquivo aberto foram lidos ou todos os nomes de arquivos do diretório

5.2.2) A Janela de Informações do Menu Arquivo

A janela de Informações apresenta uma série de informações relativas ao programa corrente:

Campo	Objetivo
Nome do Programa	Informa o drive, o diretório e o nome do programa corrente.
Variáveis	Informa o tipo e o número de variáveis declaradas no programa.
Variáveis Fixas	Informa o nome de todas as variáveis de atribuição fixa existentes no compilador BCM.
Programa	Informa o tipo de CP definido no programa editado e o nome do usuário (Proprietário da Licença).
Máquinas / Estados	Informa o número total de Máquinas (Malhas) e de estados do programa compilado.
Linhas	Informa o número de linhas editadas no programa e o total de linhas utilizadas (linhas editadas mais linhas em branco e linhas de comentários).

5.2.3) A Janela de Preferências do Menu Arquivo



A janela de Preferências permite especificar uma série de parâmetros:

Campo	Objetivo
Compilador	Seleciona se o resultado da compilação será próprio para gravação em Eprom ou transferência para Flash-Eprom.
Tipo de CPU	Seleciona o tipo de Controlador BCM que está sendo usado no momento. Esta opção influencia no resultado da compilação e em várias funções de monitoração.
Leitura Arq. Hexa	Ao ler um arquivo hexadecimal no padrão Intel, as áreas não usadas da memória podem ser preenchidas com 00H ou FFH, conforme a opção.
Monitoração	Define a periodicidade da Monitoração. De quanto em quanto tempo o PROCP busca as informações no CP. Pode variar de 0,5 a 99 segundos.
Timeout RX	Permite configurar o tempo que o PROCP espera por uma resposta a uma solicitação via comunicação serial. Não vindo resposta após o tempo configurado, o PROCP sinaliza erro
Protocolo	Define o protocolo de comunicação usado, BCM1 ou BCM2.
Idioma	Seleciona o idioma (Português ou Inglês) utilizado pelo compilador para os menus, funções e mensagens. Na versão atual, somente o idioma português está disponível.
Controle de versão	Quando ativado, a cada compilação OK, o PROCP gera um novo arquivo (ou conjunto de arquivos), identificado para que o autor, data e características da nova versão possam ser rastreados. Também permite o resgate das versões anteriores à última alteração, caso necessário. Mais informações no item 5.4.1
Histórico - Quantidade	Permite especificar o número de programas que aparecem no menu arquivo, para abertura rápida, baseado no histórico de usos anteriores. Faixa de 1 a 15.
Comunicação	Seleciona o número (código) do CP para transferência de programas e monitoração. Deve ser o mesmo número definido no comando INTERFACE1 na edição do programa. Seleciona o tipo de comunicação, via serial ou modem. Há um botão de “Conectar” que faz a discagem via modem ou abre a conexão TCP-IP, dependendo do tipo de comunicação selecionado.
Tipo	Seleciona se a comunicação do PROCP com o CP será feita via serial direta, via modem ou via Ethernet TCP-IP.

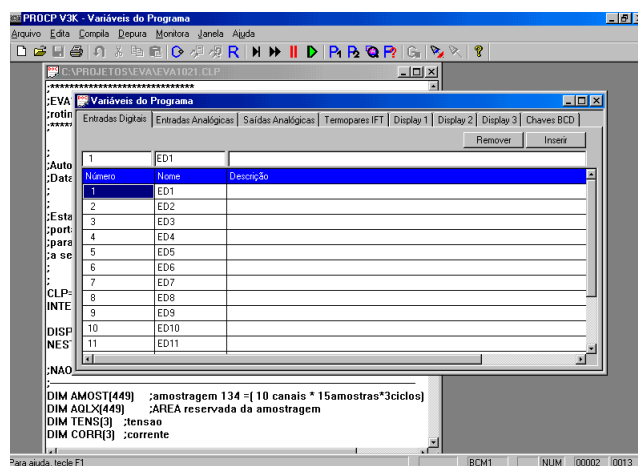
Janela de Preferências - continuação:

Campo	Objetivo
Configuração da porta serial	Seleciona a porta serial do computador a ser usada (COM1,COM2,...COM16). Seleciona a velocidade de comunicação do computador para transferência de programas e monitoração. Deve ser a mesma velocidade definida no comando INTERFACE1 na edição do programa. Habilita ou não o Controle de Fluxo por hardware (RTS/CTS). Se habilitado, conforme o padrão RS232, o sinal RTS é enviado pelo computador, exigindo o sinal CTS para liberar a comunicação.
Configuração do Modem	Esta opção só será habilitada quando for selecionado o tipo de comunicação via modem. Pode-se selecionar o modo de operação da linha (tom ou pulso). Pode-se programar o número do telefone desejado. Pode-se selecionar o modem desejado dentro de uma lista. A lista disponível segue a configuração TAPI do Windows. Configurável nas <i>Opções de telefone e modem do Painel de Controle (Windows)</i> .
Ethernet TCP-IP	Seleciona o endereço IP do controlador a ser conectado e a porta TCP-IP a ser usada.
Log de comunicação	Habilita ou não a geração automática de um log contendo as mensagens que trafegam pelos canais de comunicação. Usado para depuração de problemas de comunicação
Cliente	Permite configurar o nome do cliente ou do projeto para aparecer no rodapé das listagens impressas.
Barra de projetos (treeview)	Habilita ou não a apresentação automática do treeview (ver item 5.2.4)
BCX - Pedir senha	Permite configurar se o PROCP irá ou não pedir as senhas dos arquivos encriptados no momento em que estes sejam solicitados

5.2.4) Edição de variáveis de E/S

A edição das variáveis de E/S é feita a partir de uma janela ("VARIÁVEIS DE PROGRAMA", visto na figura a seguir) que é aberta juntamente com o arquivo.BCM que contém a informação de todas variáveis de E/S utilizadas no programa. Estas variáveis devem possuir um nome e um número com uma descrição opcional cada.

Para inserir uma variável deve-se: colocar o número, o nome e uma descrição (opcional) da variável e, após, pressionar o botão "INSERIR" (localizado no canto direito da janela).



Para remover uma variável deve-se clicar em cima da variável desejada e, após, pressionar o botão "Remover" (localizado no canto direito da janela).

Para editar uma variável deve-se clicar em cima da variável desejada, alterar o parâmetro desejado e, após, pressionar o botão "Inserir" (localizado no canto direito da janela).

Observação: Se for alterado só o endereço será criada uma nova variável com o mesmo nome da anterior (se não for alterado dará erro na hora da compilação do programa).

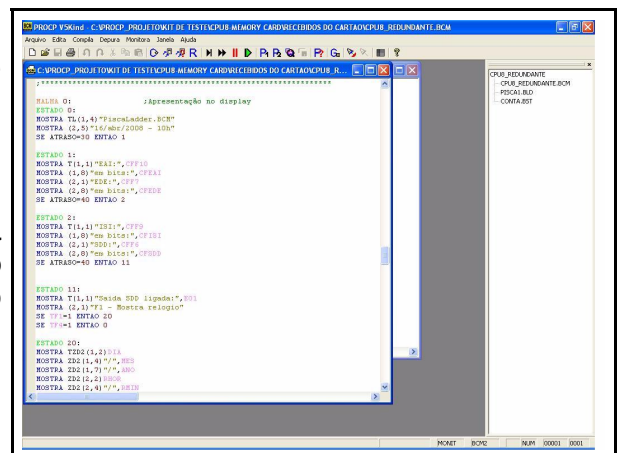
Tipo de variável de E/S	Objetivo
Entradas Digitais	Declara as entradas digitais utilizadas no programa corrente.
Entradas Analógicas	Declara as entradas analógicas utilizadas no programa corrente.
Saídas Analógicas	Declara as saídas analógicas utilizadas no programa corrente.
Termopares IFT	Declara entradas para termopares no modo IFT utilizadas no programa corrente.
Display 1, 2 e 3	Declara as variáveis referentes à área de display numérico (BCM700). OU declara variáveis quaisquer em um endereço fixo de memória para serem usadas pelo programa corrente.
Chaves BCD	Declara entradas para chaves BCD, se houverem (disponível só para CPU3).

Observação: Qualquer dúvida em relação aos tipos de variáveis consultar o manual da Linguagem Descritiva BCM.

5.2.5) Uso da janela Treeview

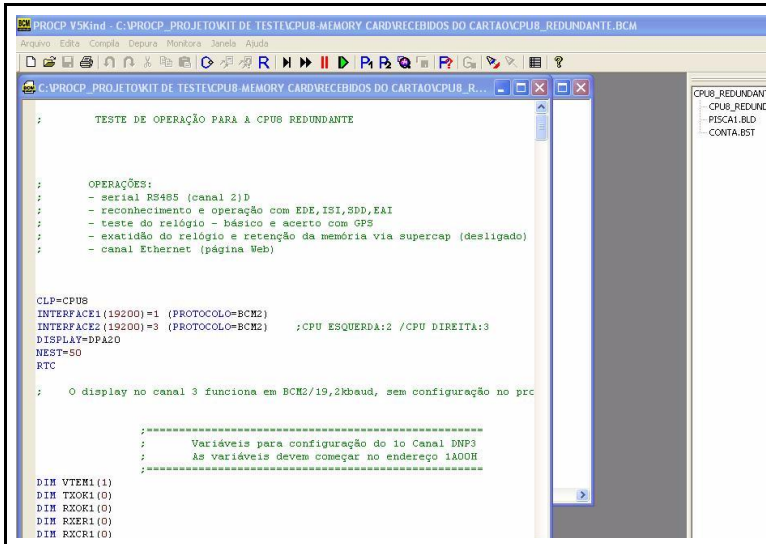
A janela Treeview, localizada à direita do editor, mostra os arquivos que compõem o programa que está sendo desenvolvido. Mostra todos os arquivos, independentemente da linguagem usada no seu desenvolvimento.

Além de facilitar a visualização dos arquivos, para colocar a janela de edição de um determinado arquivo basta clicar sobre o nome do arquivo correspondente no treeview.



5.3) Funções do Menu Editar

O Menu Editar é um menu padrão do Windows para apoiar a edição de programas em linguagem descritiva.

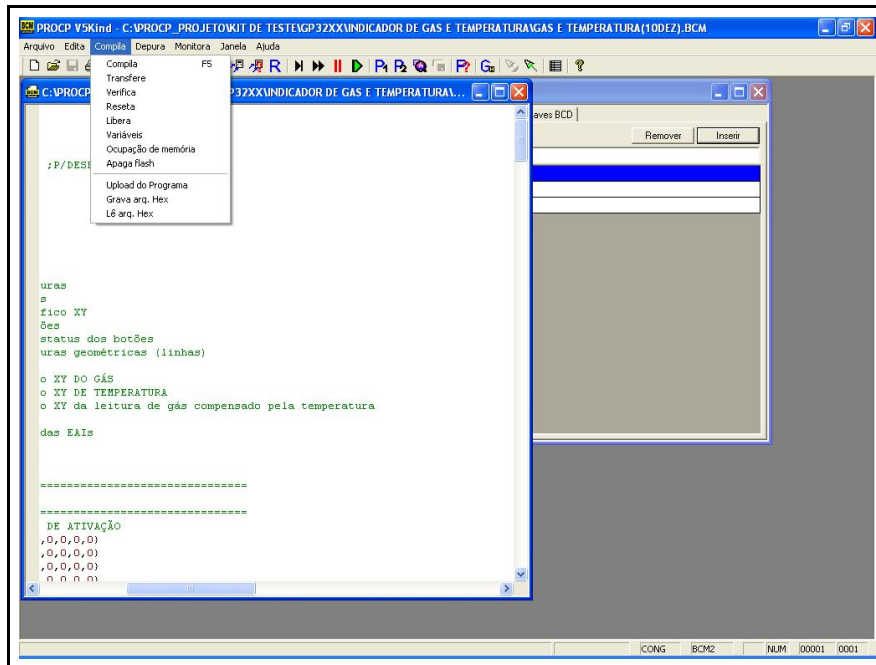


Função	Objetivo
Desfaz	Cancela uma operação anterior de edição (apaga, corta ou cola). Também pode ser usada a tecla CTRL+Z 
Refaz	Volta atrás numa operação Desfaz. Também pode ser usada a tecla CTRL+Y
Corta	Apaga um trecho de programa selecionado e copia este trecho para a área de transferência do Windows. Também pode ser usada a tecla CTRL+X 
Copia	Copia o trecho de programa selecionado na área de transferência do Windows. Também pode ser usada a tecla CTRL+C 
Cola	Insere o conteúdo da área de transferência do Windows para a posição em que estiver o cursor na janela de edição. Também pode ser usada a tecla CTRL+V 
Apaga	Apaga o trecho de programa previamente selecionado. Também pode ser usada a tecla Del
Localizar	Localiza uma palavra ou trecho de texto no programa. É usada uma caixa de diálogo padrão do Windows para definir a palavra a ser encontrada. Também pode ser usada a tecla F3
Localizar Tudo	Localiza uma palavra ou trecho de texto no programa, pesquisando em todos os arquivos da aplicação. É usada uma caixa de diálogo padrão do Windows para definir a palavra a ser encontrada. Também pode ser usada a tecla Shift+F3
Substitui	Localiza uma palavra ou trecho de texto no programa e substitui este por outro. É usado uma caixa de diálogo padrão do Windows para definir a palavra ou trecho de programa a ser substituído por outro.
Ir p/ linha	Vai para a linha especificada no programa do usuário. Também pode ser usada a tecla F4.
Quebra de Página	Força uma troca de página no ponto em que estiver o cursor no momento. Também pode ser usada a tecla CTRL+Enter
Preferências do editor	Abre uma caixa de diálogo para seleção de fontes e cores do programa do usuário.

5.3.1) Preferências do editor

Esta janela permite ao usuário configurar a aparência do programa no editor. O editor é sensível aos diversos elementos do programa (palavras-chave, variáveis, comentários, etc.) e a cor de cada elemento pode ser livremente configurada. Também é possível configurar o tipo e tamanho de letra usados no editor.

5.4) Funções do Menu Compila



Função	Objetivo
Compila	Compila imediatamente o programa em uso. O resultado da compilação é mantido em memória, disponível para gravação em Eprom ou transferência para Flash-Eprom. Os erros que ocorrerem na compilação são reportados na janela "Status". Também pode ser usada a tecla F5 
Transfere	Faz a transferência do programa compilado para o CP. Esta função exige que o controlador seja um modelo que aceite a programação direta. O computador deve estar ligado ao CP através da porta serial RS232. 
Verifica	Verifica se o programa transferido para o CP é igual ao residente na memória do computador. 
Reseta	Instrui o CP para que todas as malhas (máquinas) retornem ao estado zero. É importante durante a depuração do programa para repetir um teste ou reiniciar o controlador logo após a transferência de um novo programa. Atenção: Em alguns casos, quando o programa tem rotinas assembler incluídas, o Reseta pode gerar falha de sistema. Nesses casos, Reseta não deve ser usado e o rearme é feito desligando e ligando o controlador. 
Libera	Libera o programa transferido pelo usuário, entrando em operação normal. Na linha inferior da tela aparece uma mensagem indicando se a liberação foi bem sucedida. 
Variáveis	Apresenta uma listagem completa das variáveis do programa compilado, com seus respectivos endereços de memória. Na janela de apresentação pode-se selecionar o tipo de variável que será mostrado de cada vez.
Ocupação de memória	Esta função informa o percentual de memória do CP usado pelo programa do usuário e o endereço final deste programa.

Função	Objetivo
Apaga flash	Esta função permite apagar o conteúdo da Flash-Eprom, sem transferir nenhum programa. observar que no trabalho normal, a função Transferência já executa esta tarefa automaticamente.
Upload de programa	Faz a leitura do programa armazenado em um CP, gravando um arquivo no formato Intel Hex. Esse arquivo pode ser usado para gravar o mesmo programa em outros CPs. Essa função do menu Compila faz a leitura de toda a área de programa do usuário (flash-Eprom), gravando um arquivo .hex com nome especificado pelo usuário. Ao ser chamada a função Upload, o PROCP faz a identificação automática do tipo de CP conectado. Com base no tipo identificado, o PROCP determina os endereços iniciais das áreas de memória flash para leitura. A função de Upload está disponível para CPs com comunicação no protocolo BCM2. (Ver item 5.2)
Grava Arq. Hex	Esta função cria um arquivo Hexadecimal, padrão Intel, com o resultado da compilação de um programa. 
Lê Arq. Hex	Esta função lê um arquivo Hexadecimal, padrão Intel, para a memória do computador. Tem uma função de permitir a transferência de programas para o controlador através de arquivos "HEX" gerados anteriormente. (Ver item 5.2)

5.4.1) Controle automático de versões

Este recurso permite que a cada compilação OK, o PROCP gere um arquivo adicional (ou conjunto de arquivos), identificado para que o autor, data e características de cada versão possam ser rastreados. Também permite o resgate das versões anteriores à última alteração, caso necessário. Os arquivos são nomeados com um sufixo adicional que indica o número da revisão. Este recurso pode ser habilitado ou não na janela Preferências.

Tudo isso é feito sem prejuízo do arquivo de nome original, que é salvo normalmente.

Estando configurado para gerar versão automaticamente, o Procp, ao compilar o fonte, verifica se houve mudança no fonte. Havendo mudança, uma janela com os campos aparece na tela:

Autor: Editbox com o label Autor. Nesse campo será possível identificar o responsável pelas alterações no fonte. Se for configurado o nome Autor na janela Preferência, esse campo será preenchido com o nome default, porém ainda sendo possível editá-lo.

Data / Hora: Este campo já deve estar preenchido com a Data/Hora do sistema, no formato configurado no sistema.

Observações: Editbox com o label Observações. Nesse campo será possível descrever todas as alterações realizadas no fonte, bem como, o motivo das melhorias / alterações de forma a deixar documentado.

Os botões Gerar Versão e Não Gerar Versão permitem ao usuário decidir a cada caso se uma nova versão será arquivada.

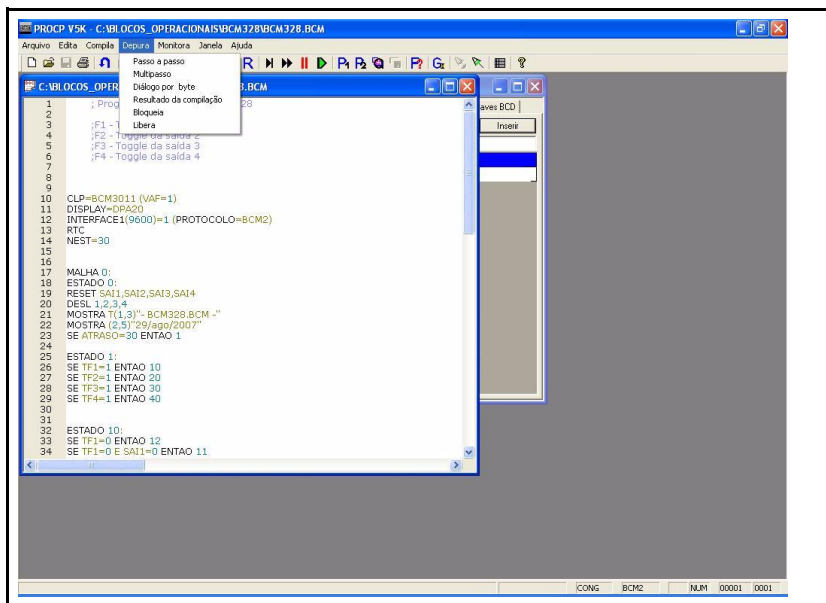
5.4.2) Geração do arquivo Mapa de Variáveis

Ao compilar um programa, o PROCP cria automaticamente um arquivo ASCII com todos os nomes das variáveis, tipos e seus endereços de memória do controlador, para o programa recém compilado. Este arquivo é utilizado na configuração de sistemas de gerenciamento, interfaces Homem-Máquina e redes de CLPs. O arquivo é gravado no drive/diretório corrente, recebendo o mesmo nome do programa em alto nível, com a extensão “.MVR”. O tipo da variável é apresentado de forma codificada, de acordo com a tabela:

- 1 - Variável Matricial
- 2 - Variáveis relativas ao módulo CTR
- 3 - Entradas digitais
- 4 - Entradas analógicas
- 5 - Saídas analógicas
- 6 - Display #1
- 7 - Display #2
- 8 - Display #3
- 9 - Variável relativa ao módulo IFT
- 10 - Variável relativa a interface BCD
- 0 - Outros tipos de variáveis

5.5) Funções do Menu Depura

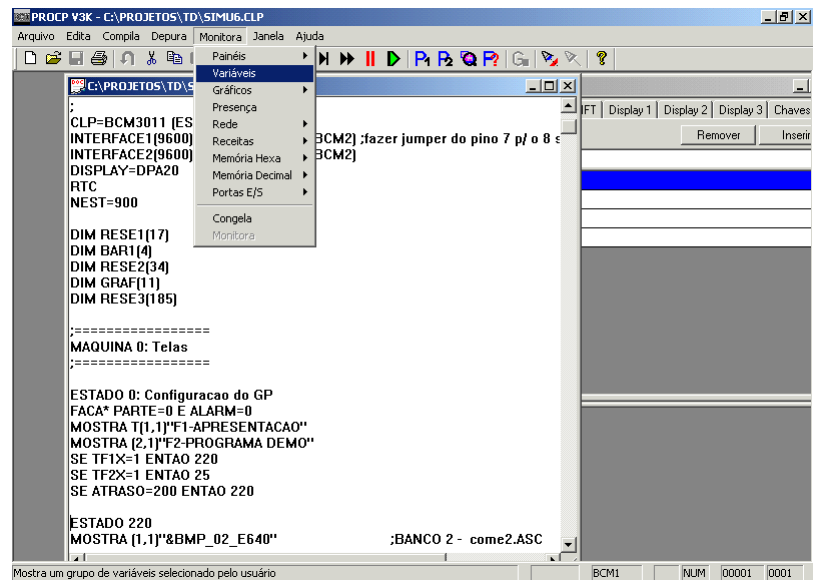
Agrupa as funções utilizadas na depuração de programas do usuário, usadas como apoio no desenvolvimento de aplicações.



Função	Objetivo
Passo a Passo	Instrui o controlador para executar um ciclo de varredura e parar. Esta função, em conjunto com os painéis de monitoração e as leituras de memória permitem uma depuração detalhada do funcionamento do programa. Depois que o ciclo foi executado, o CP entra no estado de bloqueio. Na linha inferior da tela aparece uma mensagem indicando se a operação foi bem sucedida. Para retornar a operação normal, liberar o programa através da função LIBERA. A tecla F10 pode ser usada como atalho para esta função. 
Multipasso	Esta função é similar a função PASSO a PASSO, com a diferença que aqui será executado um número determinado de ciclos de varredura. Em uma caixa de diálogo, o PROCP pede o número de ciclos desejado. Para retornar a operação normal, liberar o programa através da função LIBERA. 
Diálogo por byte	Permite o envio de dados e comandos por meio de sequência de bytes, obtendo uma resposta do CP.
Resultado da compilação	Apresenta na tela a listagem do resultado da compilação, em código hexadecimal. Para alterar diretamente o resultado da compilação, modificando o código de máquina que será transferido ou gravado em Eprom, clique sobre o valor, digite o novo valor e pressione ENTER. Para mudar o endereço inicial de visualização, clique sobre um endereço na coluna da esquerda, digite o novo endereço desejado e pressione ENTER. Em ambos os casos, as alterações só serão permitidas com a leitura interrompida. Use a função CONGELA, altere o endereço ou o valor e depois usa a função MONITORA para reiniciar a leitura.
Bloqueia	Com esta opção, as atividades e condições do programa não serão atendidas, permanecendo o controlador no mesmo estado com as mesmas saídas ativas em relação ao momento no qual foi bloqueado. Enquanto o CP está bloqueado, a comunicação funciona normalmente. 
Libera	Libera o programa transferido pelo usuário, entrando em operação normal. 

5.6) Funções do Menu Monitora

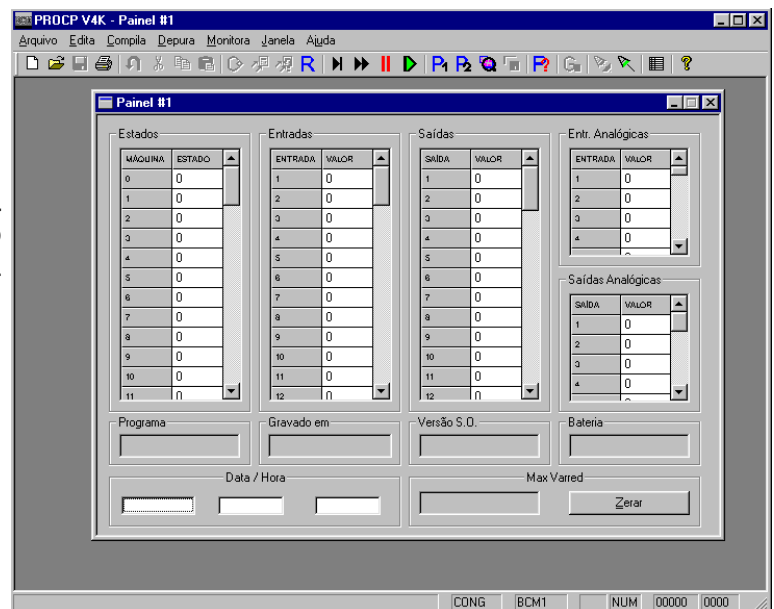
Este menu apresenta funções para monitoração de controladores através da interface de comunicação. Apresenta telas padronizadas e funções de serviço para depuração de programas e acompanhamento do funcionamento dos sistemas.



5.6.1) Função Painel 1 do Menu Monitora



Esta função permite ao usuário ter uma visão geral do andamento das tarefas no CP. Este recurso é útil para acompanhar a evolução da resposta do CP.



Campo	Objetivo
Estados	Mostra as Máquinas (Malhas) possíveis com os respectivos estados ativos. Para forçar um Estado novo para as Máquinas (Malhas): * Clique em <u>C</u>ongela, no menu Monitora; * Dê dois cliques rápidos sobre o Estado da Máquina desejada. * Altere o (s) parâmetros desejados e tecle "Enter"; * Clique em <u>M</u>onitora, no menu Monitora.
Entradas	Mostra o estado atual (nível lógico) das entradas digitais.
Saídas	Mostra o valor atual (nível lógico) das saídas digitais. Para forçar um novo valor em uma saída: * Clique em <u>C</u>ongela, no menu Monitora; * Dê dois cliques rápidos sobre o valor da saída desejada; * Altere para o(s) valor(es) desejado(s) e tecle "Enter" (para forçar um valor em uma saída altere o valor da saída para 1 para fechar o contato e para 0 para abrir o mesmo); * Clique em <u>M</u>onitora, no menu Monitora.
Entradas Analógicas	Apresenta o valor atual das entradas analógicas com resolução de 8 bits.
Saídas Analógicas	Apresenta o valor atual das saídas analógicas com resolução de 8 bits. Para forçar um novo valor em uma saída: * Clique em <u>C</u>ongela, no menu Monitora; * Dê dois cliques rápidos sobre o valor da saída desejada; * Altere para o(s) valor(es) desejado(s) e tecle "Enter"; * Clique em <u>M</u>onitora, no menu Monitora.
Programa	Mostra o nome do programa gravado na memória do controlador.
Versão S.O.	Mostra a versão do Sistema Operacional do Controlador Programável.
Gravado em	Mostra a data da transmissão do programa para o controlador.
Max Varred	Mostra o tempo máximo de varredura executado pelo programa, sendo que, a cada ciclo de programa, é verificado qual é o máximo tempo. Podendo, também, ser zerado pelo usuário através do botão " <u>Z</u> erar".
Bateria	Mostra o estado atual da bateria do controlador.
Data/Hora	Mostra a Data e Hora corrente do Controlador Programável. Este recurso só está disponível nos controladores que possuem de Relógio/Calendário de Tempo Real. Para acertar o Relógio/Calendário do CP: * Clique em <u>C</u>ongela, no menu Monitora; * Dê dois cliques rápidos sobre o campo ativo. Uma nova caixa de diálogo será aberta. * Altere o(s) parâmetro(s) desejado(s) e tecle "Enter"; * Clique em <u>M</u>onitora, no menu Monitora.

5.6.2 - Função Painel 2 do Menu Monitora



A opção **Painel 2** apresenta o conteúdo de todos os canais do display selecionado. Este recurso está disponível para os Controladores Programáveis BCM1086A, BCM2085B com o módulo Display 700 instalado ou display DPA.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	20	15	40	9	2	9	9	0	6	5
10	1	0	0	0	0	2	1234	5678	2	2
20	2	2	0	1	3	12	9	1	0	0
30	87	5	95	7	0	500	12	0	4000	100
40	107	117	3	491	0	897	0	12	257	0
50	4	35598	0	11320	99	0	4	0	0	0
60	2	1964	2	0	0	8	0	169	11301	0
70	0	0	1	4	21	34	41	2	0	2
80	500	500	500	500	5	1	12	1	18	0
90	0	0	3	3	3	3	3	4	0	1

Para alterar o valor de um canal de display na memória do CP:

- § Clique em Congela, no menu Monitora;
- § Dê dois cliques rápidos sobre o campo ativo. Uma nova caixa de diálogo será aberta;
- § Altere o (s) parâmetros desejados e tecle “Enter”;
- § Clique em Monitora, no menu Monitora;

5.6.3) Função Variáveis do Menu Monitora

5.6.3.1) Opção Monitoração



A função **Variáveis => Monitoração** é utilizada para apresentar um histórico de variáveis selecionadas pelo usuário, cujo conteúdo será lido diretamente da memória do CP, através do canal de comunicação.

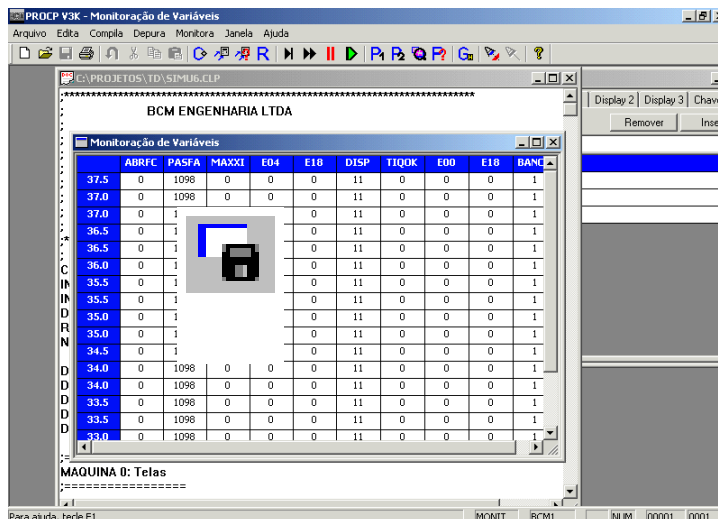
Para selecionar as variáveis a serem monitoradas na memória do Controlador Programável:

- § Certifique-se de que o Controlador Programável esteja corretamente conectado ao computador e que a comunicação esteja estabelecida - Presença OK;
- § Carregar e Compilar o arquivo do programa que está gravado na memória do CP;
- § Clique em **Variáveis=>Monitoração** no Menu Monitora ou use a tecla de atalho. Uma nova caixa de diálogo será aberta;
- § Dê dois cliques rápidos sobre o campo ativo.
- § Digite o nome da variável ou endereço Hexa (seguido de um asterisco) da variável desejada. Pressione TAB para mudar de campo ou use o “mouse”.
- § Selecione o Tempo de monitoração dos dados na opção Preferências do Menu Arquivo;
- § Clique em Monitora, no menu Monitora ou use a tecla de atalho para ativar a leitura.

Observação: Cada janela suporta até 10 variáveis. Para monitorar mais variáveis, abra outra janela. O PROCP suporta até 99 janelas simultâneas.

Para alterar o valor de uma variável na memória do CP:

- § Clique em Congela, no menu Monitora ou use a tecla de atalho;
- § Clique com o mouse sobre o último valor adquirido da variável a ser alterada.;
- § Digite o novo valor desejado;
- § Clique em Monitora, no menu Monitora ou use a tecla de atalho. O novo valor será imediatamente transferido para a memória do CP.



Esta operação NÃO é permitida para as Variáveis de Entradas Digitais, Entradas Analógicas e Contadores Rápidos.

Observação: Em uma monitoração de variáveis, no PROCP V7, vão sendo adicionadas linhas no “grid” de monitoração indefinidamente até ser pressionado a tecla espaço do teclado. Ao ser pressionado espaço não são acrescentadas mais linhas ao “grid”, as mesmas vão sendo substituídas pelas atuais até ser pressionado espaço novamente.

5.6.3.2) Opção Salva Dados

A opção Salva Dados do Menu Monitora-Variáveis é utilizada para salvar o conjunto de dados da monitoração de variáveis. Os dados são salvos em um arquivo.txt no formato a seguir e são: data, hora, variáveis, valores e tempos de monitoração respectivos. São salvas todas as linhas existentes na monitoração atual, sendo que, se houverem muitas linhas, dependendo do computador utilizado, demorará um pouco para esta função ser executada. **Observe que a opção Salva Dados só aparece válida quando há uma tela de monitoração de variáveis em atividade.**

O arquivo.txt gerado deve ser aberto em um editor de texto qualquer, exceto no Bloco de notas (“Notepad”) do Windows que não suporta o mesmo.

Monitoração de Variáveis - 28/01/2003 17:48					
	ALAAC	E09	XXREL	XIPON	XFPON
25.0	0	1	1067	0	629
24.5	0	1	1067	0	629
24.5	0	1	1067	0	629
24.0	0	1	1067	0	629
23.5	0	1	1067	0	629
23.0	0	1	1067	0	629
22.5	0	1	1067	0	629
22.5	0	1	1067	0	629
22.0	0	1	1067	0	629
21.5	0	1	1067	0	629
21.0	0	1	1067	0	629
21.0	0	1	1067	0	629
20.5	0	1	1067	0	629
20.0	0	1	1067	0	629
20.0	0	1	1067	0	629
19.5	0	1	1067	0	629
19.5	0	1	1067	0	629
19.0	0	1	1067	0	629
9.0	0	1	1067	0	629
8.5	0	1	1067	0	629
8.0	0	1	1067	0	629
8.0	0	1	1067	0	629
8.0	0	1	1067	0	629
7.5	0	1	1067	0	629
7.5	0	1	1067	0	629
0.0	0	1	1067	0	629

BCM Automação LTDA

5.6.3.3) Opção Matrizes

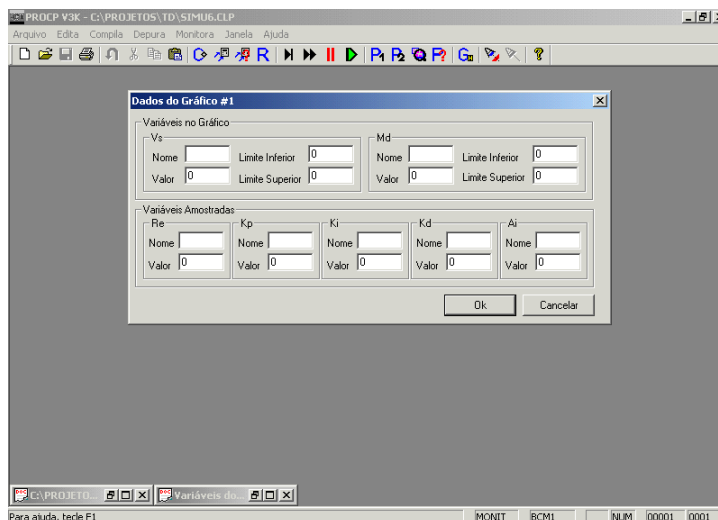
A opção Matrizes permite a visualização geral dos valores de uma matriz, selecionada pelo nome. O PROCP abre uma tela (semelhante à opção Monitora Memória Decimal), porém ao invés de mostrar o endereço hexa, mostra o índice da matriz. Para matrizes grandes, que excedem o espaço da tela, é possível colocar um índice inicial para monitoração. Clicando sobre um elemento da matriz, é possível alterar o seu valor.

5.6.4) Função Gráfico 1 do Menu Monitora

A opção Gráfico 1 foi projetado basicamente para auxiliar a programação e sintonia de sistemas PID. O usuário seleciona quais as variáveis usadas para RE, MD, VS, AI, Kp, Ki, Kd, etc. O conteúdo das variáveis selecionadas é apresentado em tempo real na tela.

Independentemente de sistemas PID, esta função pode ser usada sempre que for desejável uma apresentação gráfica da evolução de uma ou duas variáveis do programa CP.

Após selecionar a opção Gráfico 1 uma nova caixa de diálogo aparecerá na tela, conforme a figura ao lado.



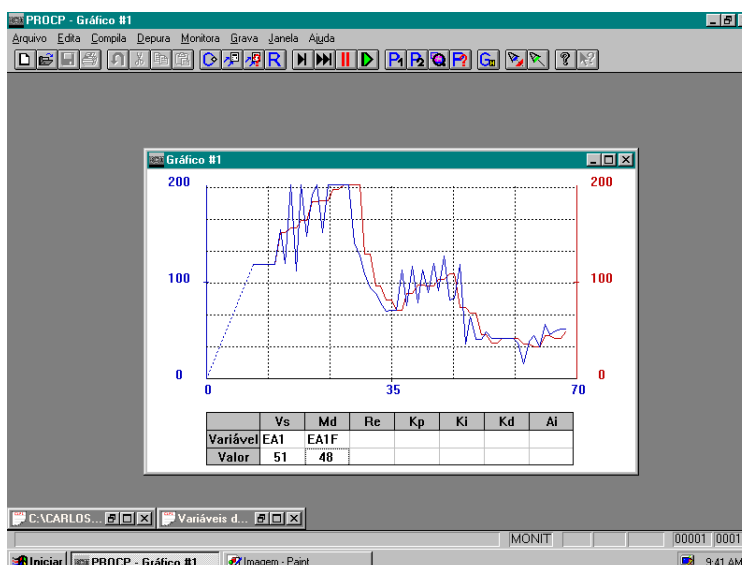
Nesta caixa de diálogo digite os parâmetros desejados e respectivos valores e clique OK para iniciar a apresentação.

Para maiores informações sobre os parâmetros e seus respectivos significados, consulte o Manual da Linguagem Descritiva...Controle PID

Em seguida aparecerá na tela uma nova janela com o gráfico deslizante, com os valores de MD e VS ao longo do tempo (em duas cores) correspondente à função PID e os valores instantâneos das respectivas variáveis.

O usuário pode alterar o conteúdo das variáveis diretamente na tela. Para tanto proceda da seguinte forma:

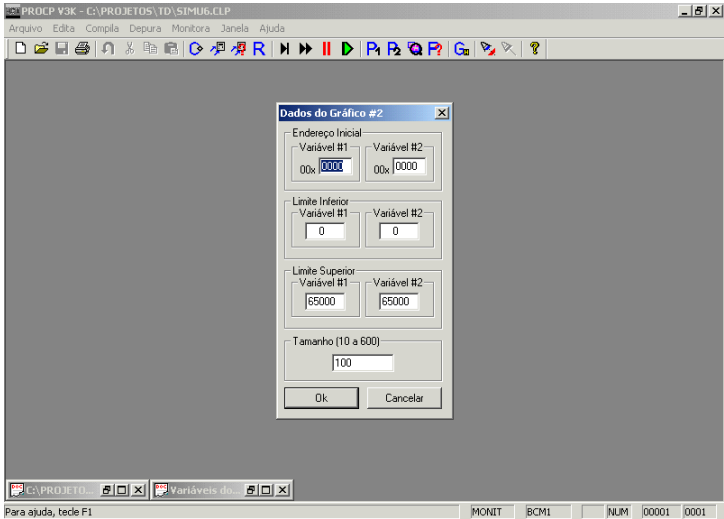
- § Clique em Congela, no menu Monitora ou use a tecla de atalho;
- § Altere os valores desejados;
- § Clique em Monitora, no menu Monitora ou use a tecla de atalho;



Também, clicando duas vezes sobre o gráfico, é possível mudar os limites verticais e as variáveis em apresentação.

5.6.5) Função Gráfico 2 do Menu Monitora

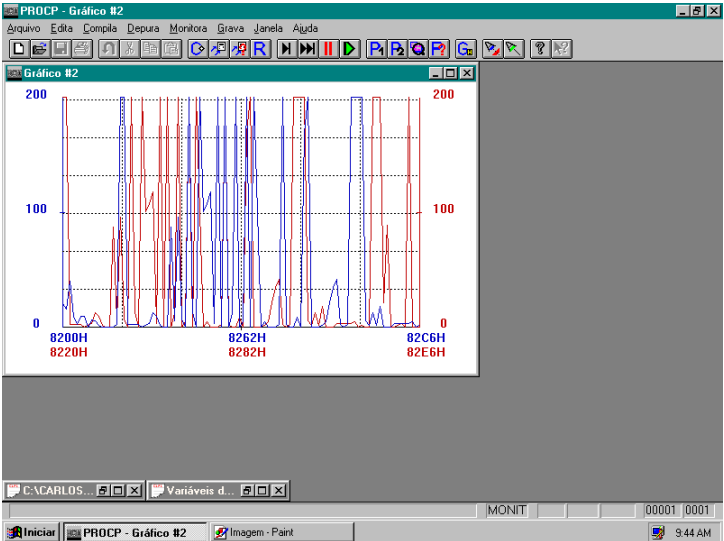
Esta função apresenta um gráfico representativo dos valores de um bloco de memória do CP.
Após selecionar a opção Gráfico 2 uma nova caixa de diálogo aparecerá na tela:



As funções dos campos de Dados para o Gráfico 2 são as seguintes:

Campo	Objetivo
Endereço Inicial Variável #1 e #2	Especifica o endereço hexadecimal inicial para plotagem do gráfico.
Limite Inferior Variável #1 e #2	Especifica o limite inferior para plotagem do gráfico.
Limite Superior Variável #1 e #2	Especifica o limite superior para plotagem do gráfico.
Tamanho (10 a 600)	Especifica o tamanho do bloco a ser lido (em bytes).

Após a seleção dos parâmetros clique com o mouse em OK. Em seguida o PROCP apresenta uma tela com o gráfico plotado.



5.6.6 - Função Presença do Menu Monitora



A função Presença verifica se a comunicação, via canal serial, entre o computador e o CP está estabelecida.

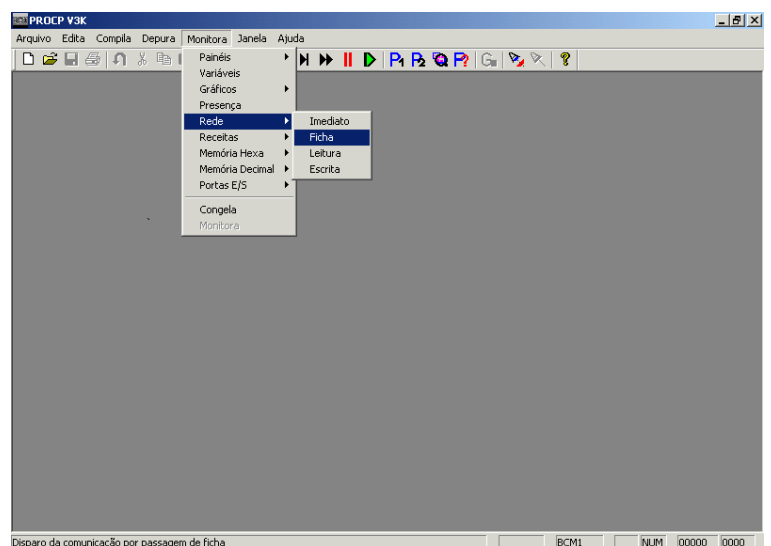
Na linha inferior da tela aparecerá uma mensagem indicando o resultado da operação. Caso o resultado seja “Não Conectado” ou “Erro de conexão”, verifique os seguintes passos:

- § Verifique se o CLP está energizado e se o cabo de comunicação está corretamente conectado;
- § Selecione no menu Arquivo a opção Preferências e verifique:

Campo	Seleção
Tipo CPU	Selecionar para o mesmo modelo de Controlador Programável conectado ao micro e/ou especificado no comando <i>CLP=xxx</i> no início do programa.
Compilador	Selecionar para Flash-Eprom se o CLP permitir programação direta. Selecionar para Eprom se o CLP não permitir programação direta.
Número do CP	Selecionar para o mesmo valor especificado no comando <i>INTERFACE1</i> do programa gravado no controlador;
Porta Serial	Selecionar para COM1 ou COM2 conforme estiver conectado o CLP;
Baud Rate	Selecionar o mesmo valor especificado no comando <i>INTERFACE1</i> do programa gravado no controlador;
Protocolo	Selecionar o mesmo protocolo que está configurado no controlador (pode ser identificado no display de serviço do CLP).

5.6.7) Função Rede do Menu Monitora

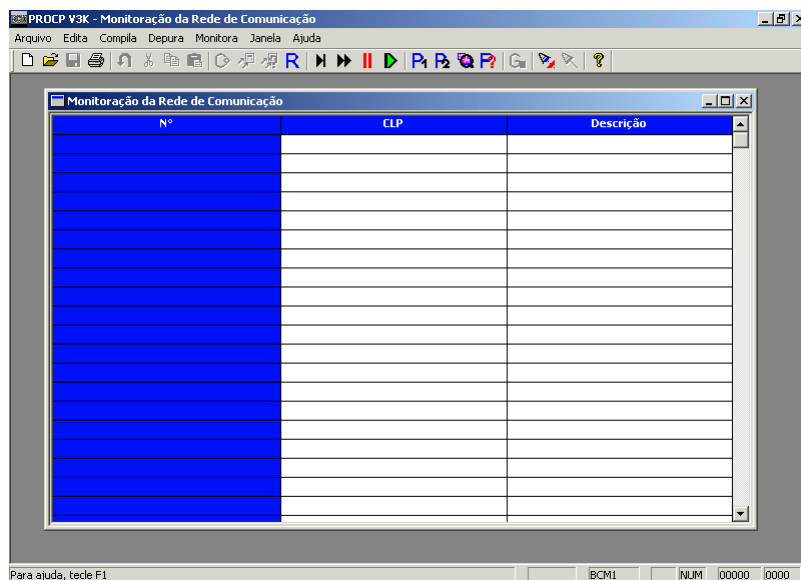
A função Rede apresenta um histórico da atividade na rede de comunicação. Nesta função, o computador está ligado à rede apenas como ouvinte, sem nenhuma interferência na atividade que estiver ocorrendo.



Para disparar a montagem do histórico, o usuário especifica uma condição de gatilho, que dispara o registro. O registro é feito até o preenchimento total da memória reservada (200 linhas).

Gatilho	Objetivo
Imediato	Monitora todas as operações que estão sendo executadas na rede;
Ficha	Monitora as operações de passagem de Ficha de um determinado CP;
Leitura	Monitora as operações de leitura de um determinado CP;
Escrita	Monitora as operações de escrita de um determinado CP.

O sistema indica o status do procedimento na linha de controle - "Aguarda", "Registra" ou "Cheio". A apresentação do registro é feita em um quadro, conforme o exemplo.



5.6.8) Função Receita do Menu Monitora

Esta função relaciona o conteúdo de uma área da memória do Controlador Programável com arquivos em disco.

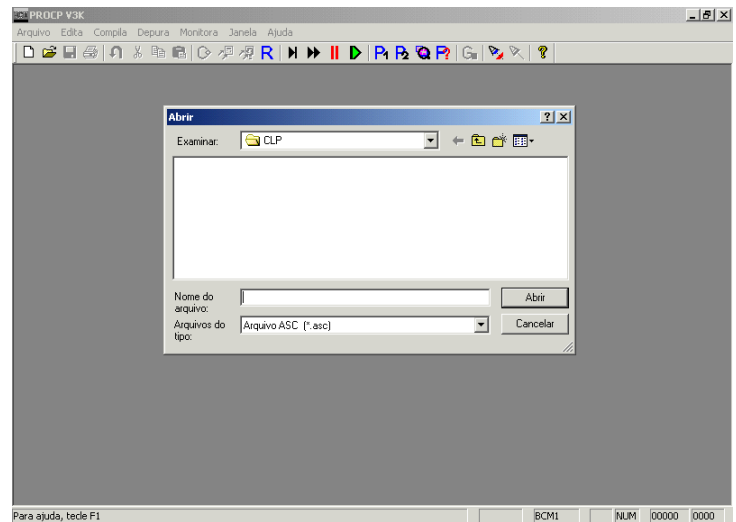
Esta função é muito útil no desenvolvimento e depuração de aplicações, tais como:

- § Aquisição de valores no CP para posterior análise através de outros programas (gráficos, estatística, etc.).
- § Configuração rápida da memória do CP a partir de arquivos já prontos (receitas), elaborados por outros programas.
- § Reconfiguração rápida da memória do CP após a troca de CPU, modificações de hardware, etc..
- § Verificação do conteúdo da memória do CP durante a depuração de programas.

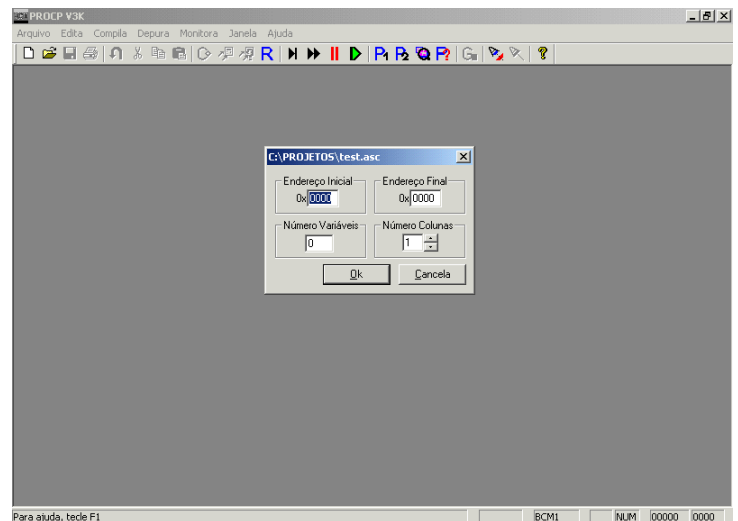
As operações permitidas na função receita são:

Função	Objetivo
Arquiva receita	Cria um arquivo em disco com o conteúdo de uma área de memória definida pelo usuário. O arquivo pode ser ".ASC" ou ".HEX".
Transfere receita	Escreve o conteúdo do arquivo de disco na memória do CP, através do canal serial de monitoração. O arquivo deve ser ".ASC".
Compara receita	Executa uma leitura de memória no CP e compara o conteúdo com um arquivo do disco, indicando se há diferenças. O arquivo deve ser ".ASC".

Ao selecionar a função Receita o PROCP abre uma caixa de diálogo padrão do Windows para especificar o nome do arquivo, com a extensão “.ASC” ou “.HEX”, que conterá a receita. Pode-se selecionar também o drive e o diretório onde será salvo o arquivo.



Após a definição do nome do arquivo o PROCP apresenta uma nova caixa de diálogo própria para selecionar os parâmetros para aquisição dos dados:



Campo	Objetivo
Endereço Inicial	Especifica o endereço hexadecimal inicial para aquisição de dados
Endereço Final	Especifica o endereço hexadecimal final para aquisição de dados
Número de Variáveis	Especifica o número de variáveis que terão os conteúdos gravados no arquivo gerado.
Número de Colunas	Especifica o número de colunas em que serão gravados os dados no arquivo gerado.

5.6.9) Função Memória Decimal ou Hexa do Menu Monitora

A função Memória possibilita a leitura e escrita da memória do CP a partir de um endereço selecionado. Para escrever em um determinado endereço ou para visualizar um novo bloco de memória proceder da seguinte forma:

- § Clique em Congela, no menu Monitora ou use a tecla de atalho;
- § Dê dois cliques rápidos no campo desejado;
- § Altere os valores desejados;
- § Clique em Monitora, no menu Monitora ou use a tecla de atalho;

5.6.10) Função Portas E/S do Menu Monitora

Permite a leitura ou escrita de um valor hexadecimal diretamente para uma porta de E/S.

5.6.11) Função Congela do Menu Monitora



Esta função interrompe a busca de dados do PROCP no CP através do canal de comunicação. Os valores nas janelas de monitoração permanecem congelados. Afeta as funções Painel 1, Painel 2, Variáveis, Gráfico 1, Gráfico 2 e Assembler. Também pode ser usada a tecla F7.

5.6.12) Função Monitora do Menu Monitora



Esta função habilita a busca de dados do PROCP na memória do CP através do canal de monitoração, para atualizar as janelas de monitoração. Afeta as funções Painel 1, Painel 2, Variáveis, Gráfico 1, Gráfico 2 e Assembler. Também pode ser usada a tecla F8.

O intervalo de tempo para aquisição de dados na função Monitora é especificado na opção Preferências do Menu Arquivo.

5.7) Funções do Menu Janela

O menu Janela é um menu padrão Windows para auxiliar na edição de programas no PROCP.

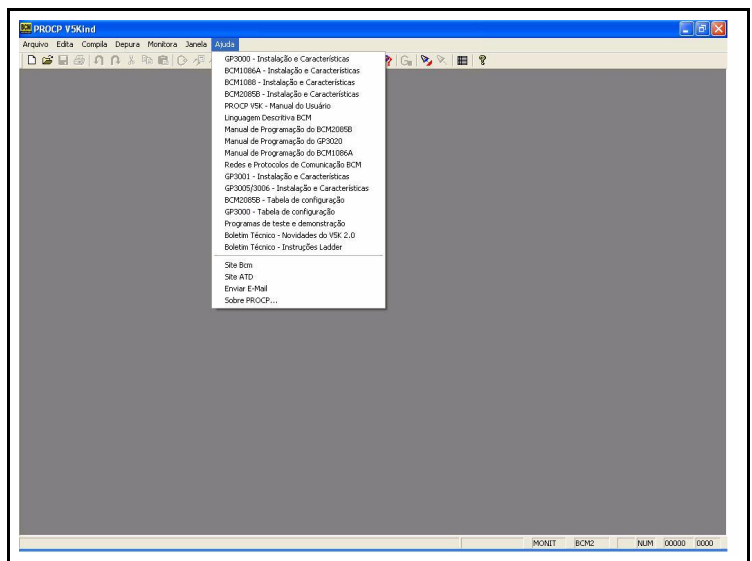
As funções disponíveis neste menu são as seguintes:

Função	Objetivo
Cascata	Ordena as janelas abertas em cascata (umas sobre as outras).
Lado a Lado	Ordena as janelas abertas lado a lado
Fecha Todas	Fecha todas as janelas que estiverem abertas.

5.8) Funções do Menu Ajuda

Este menu reúne os manuais, em formato PDF, que apresentam os recursos da Linguagem Descritiva BCM, uso do PROCP e os manuais específicos com detalhes de programação para alguns produtos. Além disto estão disponíveis os manuais de hardware dos equipamentos, enfim, todos os manuais necessários para o desenvolvimento do seu projeto com Controladores Programáveis BCM.

Também no Menu Ajuda, a função “Sobre o PROCP” apresenta a versão e referência do PROCP.



Além dos manuais, algumas funções apresentam links diretos para os serviços:

- Site BCM: Chamada direta para o site BCM
- Site ATD: Chamada para o site ATD da BCM (no padrão Wiki)
- Enviar email: Opção para envio de email diretamente para a área de suporte BCM.

Observação: Os manuais do Menu Ajuda só estarão habilitados para consulta se estiver instalado o Adobe Acrobat Reader no computador.

6) A linguagem ST - Texto Estruturado

Com o PROCP V7 é possível programar na linguagem ST (Texto Estruturado), compatível com a norma IEC61131-3. O PROCP permite a construção de programas combinando módulos em Linguagem Descritiva e módulos em linguagem ST.

```
(* Leitura de tensão de campo *)
if EA18>800 then
    VCAMP:=(EA18-800)*KVCAM/3200;
else
    VCAMP:=0;
end_if;

(* Leitura de corrente de campo *)
if EA17>800 then
    CCAMP:=(EA17-800)*KCCAM/3200;
else
    CCAMP:=0;
end_if;
```

Exemplo de trecho de programa em linguagem ST

Atenção: Para os recursos de cada linguagem consulte o manual específico de cada controlador BCM.

Para usar os recursos da linguagem ST, um programa para o controlador programável BCM pode ser composta por até três módulos:

- Um ou mais arquivos em Linguagem Descritiva
- Um ou mais arquivos em linguagem ST (Texto estruturado)
- Um ou mais arquivos em linguagem C ou assembler (Rotinas ou Blocos de Função)

O arquivo-mestre do programa do usuário será um arquivo em linguagem Descritiva (.BCM). Através da instrução INCLUI, os arquivos em linguagem ST serão incluídos ao programa (exemplo: INCLUI: TESTE.BST).

O editor do PROCP V7 apresenta todos os recursos para edição do programa em ST. O programa em linguagem ST poderá ser editado usando o próprio editor do PROCP ou um editor externo. O arquivo resultante deverá ter a extensão .BST (abreviatura para BCM-ST).

As linhas INCLUI com arquivos em linguagem ST podem ser colocadas em qualquer ponto do programa. Independentemente do ponto do programa do usuário onde apareça, será considerado “independente de estado”, ou seja, o módulo em linguagem ST será executado em todos os ciclos de varredura do controlador.

O compilador do PROCP processa os módulos nas diferentes linguagens automaticamente. As operações de compilação, transferência, verificação, etc.. são feitas exatamente da mesma forma que para um programa feito exclusivamente em Linguagem Descritiva.

6.1) Execução do programa

Os módulos em linguagem descritiva e em ST são executados de forma independente. O relacionamento entre os módulos se dá exclusivamente através das variáveis usadas. Todas as variáveis são globais - compartilhadas entre os módulos. Uma variável definida e usada em Linguagem Descritiva pode ser usada também em ST e vice-versa.

Sequencia de execução dos módulos no ciclo de varredura do Sistema Operacional:

- a) rotinas (Blocos de Função)
- b) arquivos em Linguagem Descritiva
- c) arquivos em ST

6.2) Características da implementação ST no PROCP V7

Variáveis: Somente do tipo inteiro 16 bits ("Unsigned Integer (UINT)"). Os nomes das variáveis podem ter até 16 caracteres, sem espaços. Os nomes de variáveis devem começar sempre por uma letra e podem ter letras, algarismos e/ou o sinal "underscore" (_). (Usar "underscore" para separar palavras no nome de uma variável). A linguagem ST não distingue letras maiúsculas de minúsculas nas variáveis e instruções. Por exemplo: "ABCD", "abcd" e "Abcd" seriam tratadas como uma única variável pelo compilador.

Variáveis matriciais: Ao contrário do que é usado na Linguagem Descritiva, na linguagem ST, as variáveis matriciais são indicadas por "[]", ao contrário dos parênteses. Exemplo: **TESTE[20]:=TRUE;**

Atenção: Todas as variáveis matriciais, mesmo aquelas usadas no módulo em linguagem ST de uma aplicação, devem ser pré-definidas no módulo em Linguagem Descritiva através do comando DIM.

Uso de espaços e comentários: O uso de espaços separando elementos de uma instrução é livre, não tem influência sobre a compilação. Podem ser incluídos espaços onde for desejado para melhorar o entendimento e a legibilidade dos programas.

Na linguagem ST, os comentários são marcados pelas seguintes combinações especiais: "(*)" para início de comentário; e "*)" para final de comentário.

6.3) Instruções disponíveis, conforme IEC61131-3

As seguintes instruções estão disponíveis na implementação atual:

Assignment - Atribuição de valores a variáveis, baseada em cálculos aritméticos;

IF ... ELSIF ... ELSE ... ENDIF - Instrução condicional para controle de execução do programa;

RETURN - Realiza o retorno do código ST em situações em que o trecho restante do arquivo não deve ser executado;

FOR - Controle de repetição de execução de um determinado trecho de código;

EXIT - Termina a iteração de um loop FOR antes de satisfazer a condição de parada do loop.

6.3.1) Detalhamento das instruções

Assignment (associação)

Uma associação consiste de uma referência a uma variável a esquerda da expressão, seguida do operador “:=”, seguida de uma expressão a ser avaliada.

Exemplo:

```
A := B;  
TESTE1 := TRUE;
```

Os operadores implementados nessa versão são: (+), (-), (*), (/), (AND), (OR), (XOR) e (NOT). Quando essa estrutura é usada para as instruções *IF* e *FOR*, também são considerados os operadores lógicos (<), (>), (=) e (#).

Precedência nas operações:

- Primeira prioridade: Operação entre parênteses
- Segunda prioridade: Operação NOT
- Terceira prioridade: Operações (*) e (/)
- Quarta prioridade: Operações (+) e (-)
- Quinta prioridade: Operações (<) e (>)
- Sexta prioridade: Operações (=) e (#)
- Sétima prioridade: Operação AND
- Oitava prioridade: Operação XOR
- Nona prioridade: Operação OR

IF ... ELSIF ... ELSE ... END_IF

A instrução IF delimita um grupo de instruções a serem executadas caso a condição avaliada tenha como resultado TRUE (1). Caso o resultado da condição avaliada seja FALSE (0), outro conjunto de instruções pode ser executado. Este conjunto deve estar delimitado pela cláusula ELSE (ou ELSIF).

Exemplo:

```
D := B*B - 4*A*C ;  
IF D < 0 AND CCC=1 THEN NROOT := 0; X:=2;  
    ELSIF D = 0 THEN  
        NROOTS := 1 ;  
        X1 := -B / (2*A) ;  
    ELSE  
        NROOTS := 2 ;  
        X1 := (-B + D) / (2*A);  
        X2 := (-B - D) / (2*A);  
END_IF;
```

Observação: Para cada “IF” deve corresponder um “END_IF”. O “ELSIF” é encerrado junto com o “IF” original através do seu “END_IF”.

FOR <variável de controle> TO <valor> DO END_FOR

A instrução FOR delimita um conjunto de instruções que devem ser executadas repetidamente. Na instrução FOR é preciso informar uma variável de controle, que é inicializada na própria instrução. Também deve ser informada uma condição de parada (“valor”).

A cada “passada” pelo FOR, a variável de controle é incrementada e seu valor é comparado com o informado para a parada do loop, esta é a condição de parada do loop.

Exemplo:

```
SUM := 0;
```

```
FOR I := 0 TO 10 DO
```

```
  SUM := SUM + I ;
```

```
END_FOR ;
```

Atenção: o valor da variável de controle do loop não pode ser modificado dentro do loop. Ou seja, a situação abaixo não é permitida:

```
FOR I := 0 TO 10 DO
```

```
  SUM := SUM + I ;
```

```
  IF SUM > 5 THEN I := I+2; END_IF ;
```

```
END_FOR ;
```

RETURN

Encerra, de forma simples, a execução do código ST como resultado de um teste ou em uma linha isolada. Pode ser usado para marcar o final do programa ST.

Exemplo:

```
D := B*B - 4*A*C ;
```

```
IF D < 0 THEN RETURN;
```

```
(* Continua execução do ST *)
```

EXIT

A instrução EXIT, tem por finalidade encerrar a execução de um loop de instrução FOR, sem que a condição de parada do loop seja atingida.

Exemplo:

```
SUM := 0;
```

```
FOR I := 0 TO 10 DO
```

```
  SUM := SUM + I ;
```

```
  IF SUM = 8 THEN
```

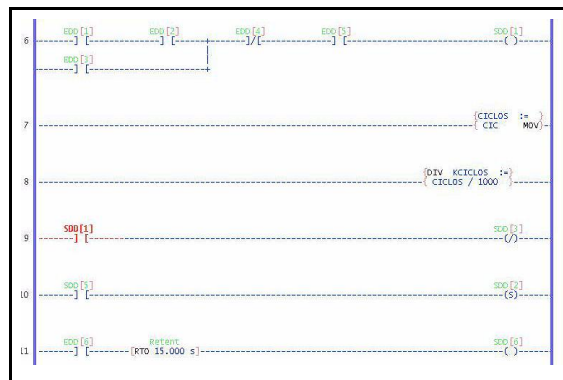
```
    EXIT ;
```

```
  END_IF ;
```

```
END_FOR ;
```

7) A linguagem LD - Diagrama de Relés

Apesar da forma de codificação de programas "ladder" estar sendo gradualmente substituído por outras linguagens mais avançadas, ainda é elevado o número de técnicos habituados a esta modalidade de programação. O Procp7 oferece uma ampla gama de funções nesta modalidade. No ambiente de edição a opção pela programação "Ladder" permite utilizar os recursos desta linguagem, implementada de acordo com a norma IEC61131-3. Após isto ser feito, os programas são transferidos aos controladores podendo então ser testados e depurados adequadamente.



Exemplo de trecho de programa em linguagem LD

Atenção: Para os recursos de cada linguagem consulte o manual específico de cada controlador BCM..

Ao usar os recursos da linguagem LD, um programa para o controlador programável BCM pode ser composta por diversos módulos:

- Um ou mais arquivos em Linguagem Descritiva
- Um ou mais arquivos em linguagem LD (Diagrama de relés)
- Um ou mais arquivos em linguagem ST (Texto estruturado)
- Um ou mais arquivos em linguagem C ou assembler (Rotinas ou Blocos de Função)

O arquivo-mestre do programa do usuário é um arquivo em linguagem Descritiva (.BCM). Através da instrução INCLUI, o módulo em linguagem LD é incluído no programa (exemplo: *INCLUI: TESTE.BLD*). Dessa forma pode ser incluído um ou mais arquivos .BLD na aplicação, o qual, independentemente do ponto do programa do usuário onde apareça, será considerado "independente de estado", ou seja, o módulo em linguagem LD será executado em todos os ciclos de varredura do controlador.

O ProCP oferece dois modelos de editor para a linguagem LD: um editor integrado ao módulo principal do software (descrito no item 7.3) e o módulo GLE, com maior riqueza de recursos para desenvolvimento e que também suporta as linguagens SFC e FBD, conforme a norma IEC61131-3 (descrito no item 7.4).

O compilador do PROCP processa os módulos nas diferentes linguagens automaticamente e de uma forma integrada. As operações de compilação, transferência, verificação, etc. são feitas exatamente da mesma forma que para um programa feito exclusivamente em Linguagem Descritiva. O capítulo 5 descreve um roteiro de trabalho para desenvolvimento de uma aplicação multilinguagens passo a passo.

7.1) Execução do programa

Os módulos nas linguagens Descritiva, ST e LD são executados de forma independente. o relacionamento entre os módulos se dá exclusivamente através das variáveis usadas. Todas as variáveis são globais - compartilhadas entre os módulos. Uma variável definida e usada em Linguagem Descritiva pode ser usada também nas outras linguagens e vice-versa.

Sequencia de execução dos módulos no ciclo de varredura do Sistema Operacional:

- a) rotinas (Blocos de Função)
- b) arquivos em Linguagem Descritiva
- c) arquivos em ST e LD, na ordem de inserção das linhas INCLUI

7.2) Instruções disponíveis na linguagem LD

As instruções disponíveis para programação na linguagem LD seguem as diretrizes da norma IEC61131-3. O Boletim Técnico: 2008-03 - *Descrição de Referência das Instruções Ladder* apresenta o conjunto de instruções oferecido pelo PROCP para os Controladores Programáveis BCM. Este conjunto de instruções está relacionado à capacidade do Sistema Operacional de cada modelo de CLP. Consulte a BCM para mais informações.

7.3) Comandos do editor gráfico integrado para LD

O editor gráfico para a linguagem LD integrado ao PROCP apresenta um menu próprio. Suas funções são descritas a seguir:

7.3.1) Menu Arquivo

Salva - Salva todos os arquivos abertos no programa. Adota o nome atual do arquivo para gravar os dados.

Salva Como - Salva o arquivo aberto no programa, podendo trocar o nome.

Imprime - Imprime o arquivo com foco atual no programa. Pode-se também utilizar as teclas Ctrl+I como atalho.

Exportar como texto - Exporta o diagrama ladder atual para o formato de texto .txt , mantendo a visualização que é apresentada no ladder.

Preferências - Abre a janela com as preferências do programa, como as cores que serão usadas na aplicação.

Saída - Fecha o programa. Caso o projeto/arquivo não tenha sido salvo, pergunta se deseja salvar o mesmo.

7.3.2) Menu Editar

Desfaz - Desfaz a última ação feita no arquivo com foco ativo. Pode-se também utilizar as teclas Ctrl+z como atalho.

Refaz - Faz a última ação desfeita no arquivo com foco ativo. Pode-se também utilizar as teclas Ctrl+Y como atalho.

Inserir linha (rung) antes - Insere uma linha antes da linha selecionada.

Inserir linha (rung) depois - Insere uma linha depois da linha selecionada.

Subir linha (rung) selecionada - Sobe a linha que está selecionada.

Baixar linha (rung) selecionada - Desce a linha que está selecionada.

Apaga elemento selecionado - Apaga o elemento que está selecionado na linha

Apaga linha (rung) Selecionada - Apaga a linha inteira que está selecionada.

7.3.3) Menu Instruções

As funções desse menu correspondem às instruções que podem ser inseridas no programa. Para detalhamento do uso das instruções, consulte o Boletim Técnico 2008-03 - *Descrição de Referência das Instruções Ladder*.

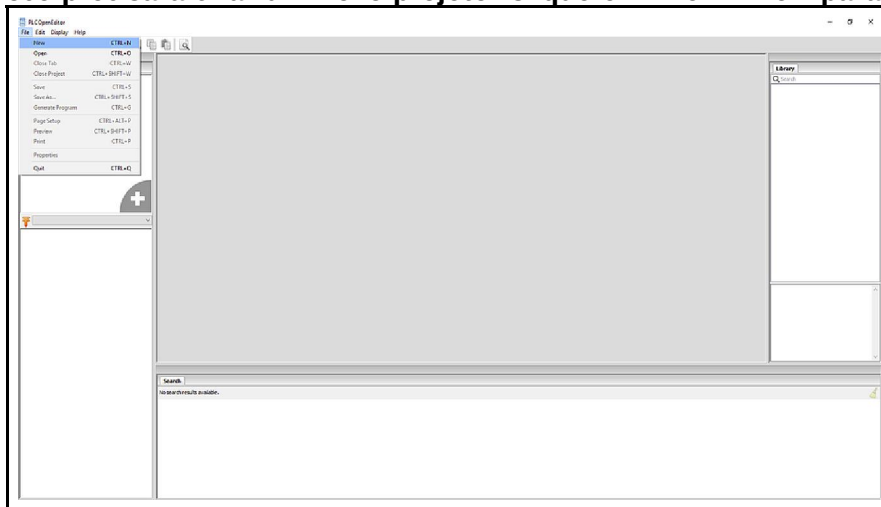
7.4) O editor gráfico GLE para a linguagem Ladder

O módulo GLE é usado para criar unidades de programação (POUs) nas linguagens gráficas do padrão IEC (Ladder, SFC e FBD). Este módulo oferece as ferramentas para criação, edição e pré-compilação das unidades do programa do usuário nestas linguagens. Após a pré-compilação, os POU's convertidos para o padrão .bst são agregados ao projeto completo para transferência ao controlador.

7.4.1) Configurando o editor

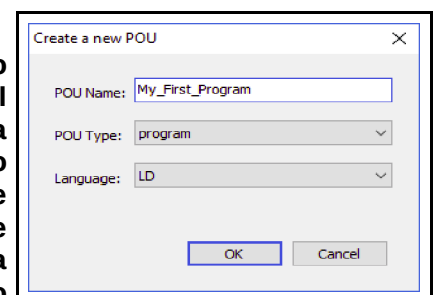
Após abrir o módulo GLE, é necessário configurar alguns parâmetros para que o projeto possa ser elaborado.

a) Você precisará criar um novo projeto. Clique em File -> New para começar a criar seu projeto.



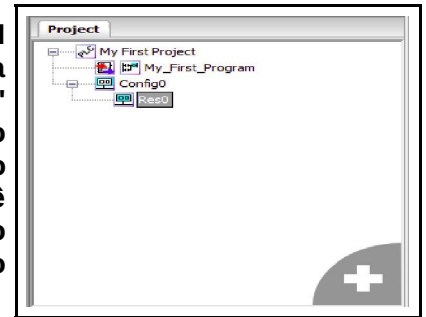
b) Um novo diálogo aparecerá para você inserir as informações do projeto. Preencha todas as informações necessárias nas guias Projeto e Autor.

c) Clique em OK para finalmente criar seu projeto. Uma vez que o projeto é criado, você verá o nome do seu projeto no painel esquerdo. Neste momento, este é um projeto vazio, sem programa dentro dele. Para criar um programa, clique no sinal de mais no canto do painel esquerdo e selecione "programa". Preencha o nome do seu programa, certifique-se de que o tipo de POU é "programa" e que o idioma é "LD" (caso você esteja criando um programa LADDER). Além disso, lembre-se de que o nome do programa não pode conter espaços ou caracteres especiais.



d) Antes de escrever seu programa, você também precisa criar uma configuração e um recurso. Esses itens informam ao GLE o que fazer com seu programa (ou seja, quando chamar uma função, como operar ciclicamente, etc). Para criar uma configuração, clique no sinal de mais e selecione "configuração". Você verá que um item "configuration0" aparece no painel esquerdo. Você terá que renomeá-lo para Config0, ou seu projeto não funcionará.

e) Para fazer isso, clique duas vezes em "configuration0" no painel esquerdo (isso é como um clique duplo lento) para que ele crie uma caixa ao redor do item que permita renomeá-lo. Digite "Config0" com maiúscula "C" e sem aspas, e pressione Enter. Agora, vá para o sinal de mais, clique nele e selecione "Recurso". Um item chamado "resource0" deve aparecer em Config0 no painel esquerdo. Você precisará fazer a mesma coisa com "resource0" para renomeá-lo para "Res0", com maiúscula "R" e sem aspas. Depois de fazer isso, o painel esquerdo deve ficar assim:



f) Agora é hora de você criar uma tarefa e uma instância para o seu programa ser executado. Este é o último passo para ter seu projeto criado.

g) Para fazer isso, clique em Res0 no painel esquerdo. A janela principal exibirá um campo de entrada de variável global na parte superior (que permite criar variáveis globais para seu programa), uma janela Tarefas e uma janela Instâncias.

h) Clique no sinal de mais verde na janela Tarefas para criar uma nova tarefa. Em Nome, digite o nome da sua tarefa, que pode ser qualquer coisa. Em Triggering, selecione "Cyclic". Deixe o campo "Single" em branco.

i) No intervalo, clique no botão "..." e insira 50 milissegundos na janela de duração. Isso significa que sua tarefa será chamada uma vez a cada 50 ms. Se você precisa que seu programa seja executado com mais frequência, você pode ajustar o tempo da forma que quiser. No entanto, lembre-se de que, se você escolher um tempo cíclico muito baixo (como 1 ms), seu programa poderá consumir 100% da CPU do seu dispositivo e ainda assim o dispositivo talvez não consiga executar o programa corretamente. Um número seguro para todas as plataformas é geralmente 50ms.

j) Depois que sua tarefa é criada, você pode continuar criando sua instância. Clique no sinal de mais verde na janela Instâncias. Em Nome, digite o nome da sua instância, que pode ser qualquer coisa. Em Tipo, selecione seu programa. Na tarefa, selecione a tarefa que você acabou de criar. Você está finalmente pronto para criar seu projeto. Sua janela Recursos deve ficar assim:

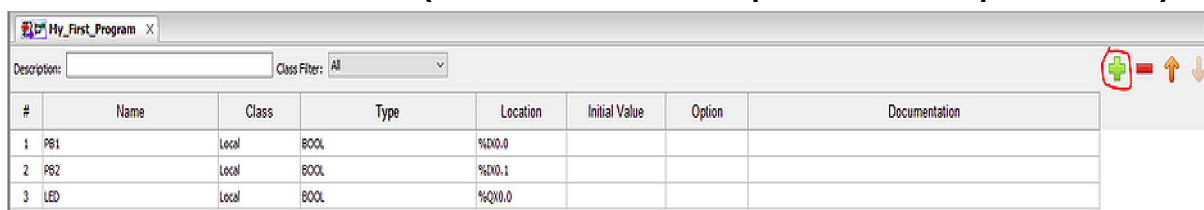


k) Este é um bom momento para você salvar seu projeto como um modelo em branco. Então você não terá que inserir todas as informações toda vez que quiser criar um novo projeto. Depois que você quiser criar um novo projeto, basta abrir seu modelo em branco, salvá-lo com um nome diferente e passar a codificar seu programa. Para salvar seu projeto como um modelo em branco, basta clicar em Arquivo-> Salvar para salvar suas alterações atuais e depois clicar em Arquivo-> Salvar como ... e salvar seu projeto com um nome diferente. O projeto deve ser salvo na pasta correspondente ao seu projeto (já iniciado antes no ProCP).

l) Nesse momento vale ressaltar que todas as tarefas, tipos de trigger, intervalo e prioridades aqui definidos são utilizados apenas para permitir o correto funcionamento do projeto dentro do módulo GLE. Não sendo de fato, considerados na operação do CLP.

7.4.2) Criando um POU em linguagem Ladder

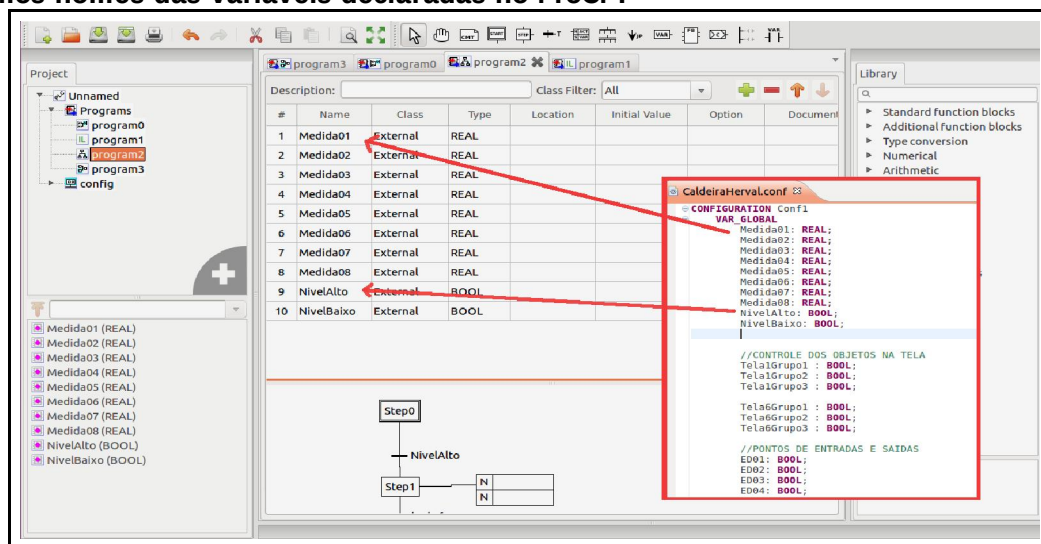
Agora que seu projeto foi finalmente criado, você pode começar a desenhar o diagrama de lógica ladder para este projeto. Clique no nome do seu programa no painel esquerdo para abrir o editor de lógica ladder. A parte superior da tela é reservada para suas variáveis. A parte central é usada para o seu diagrama. Então, vamos começar adicionando algumas variáveis. Clique no sinal de mais verde e adicione três variáveis (não há necessidade de preencher o campo "Location"):



#	Name	Class	Type	Location	Initial Value	Option	Documentation
1	PB1	Local	BOOL	%I0.0			
2	PB2	Local	BOOL	%I0.1			
3	LED	Local	BOOL	%Q0.0			

a) Entretanto, durante a elaboração dos "PROGRAMS" no módulo GLE, algumas restrições devem ser observadas durante a declaração das variáveis de modo que haja compatibilidade com o desenvolvimento no ProCP:

- As variáveis globais (Class EXTERNAL) declaradas no módulo GLE devem estar com os mesmos nomes das variáveis declaradas no ProCP:



Project: Unnamed

- Programs
 - program0
 - program1
 - program2
 - program3
- config

Library:

- Standard function blocks
- Additional function blocks
- Type conversion
- Numerical
- Arithmetic

CaldeiraHerval.conf

```
CONFIGURATION Conf1
VAR_GLOBAL
Medida01: REAL;
Medida02: REAL;
Medida03: REAL;
Medida04: REAL;
Medida05: REAL;
Medida06: REAL;
Medida07: REAL;
Medida08: REAL;
Medida09: REAL;
Medida10: REAL;
NivelAlto: BOOL;
NivelBaixo: BOOL;

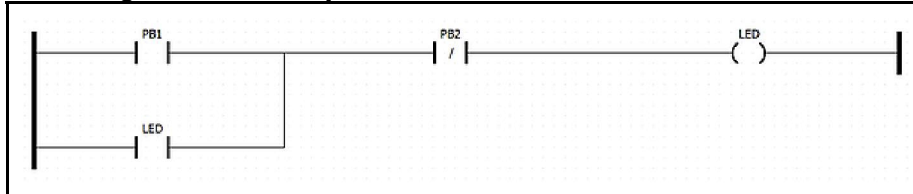
//CONTROLE DOS OBJETOS NA TELA
TelaGrupo1: BOOL;
TelaGrupo2: BOOL;
TelaGrupo3: BOOL;

TelaGrupo1: BOOL;
TelaGrupo2: BOOL;
TelaGrupo3: BOOL;

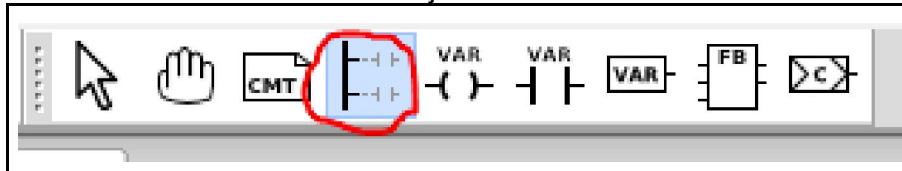
//PONTOS DE ENTRADAS E SAIDAS
ED01: BOOL;
ED02: BOOL;
ED03: BOOL;
ED04: BOOL;
```

- Toda variável que não for global (EXTERNAL) deve ser declarada como "LOCAL", não devendo ser utilizada nenhuma das outras opções fornecidas pelo módulo GLE (Inputs, Output, InOut, Temp).

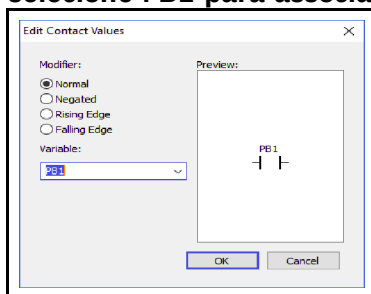
b) O que queremos alcançar com este programa é que, sempre que o botão PB1 for pressionado, o LED acende e permanece ligado até que PB2 seja pressionado. Isto é conseguido por um circuito de trava de lógica ladder simples como este:



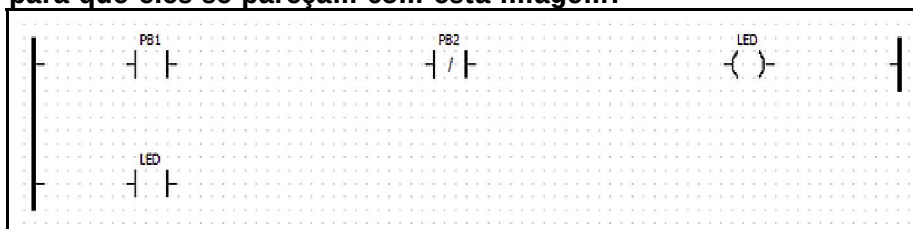
Para criar este circuito no editor, comece adicionando um barramento de energia esquerdo clicando no ícone do barramento de alimentação na barra de ferramentas:



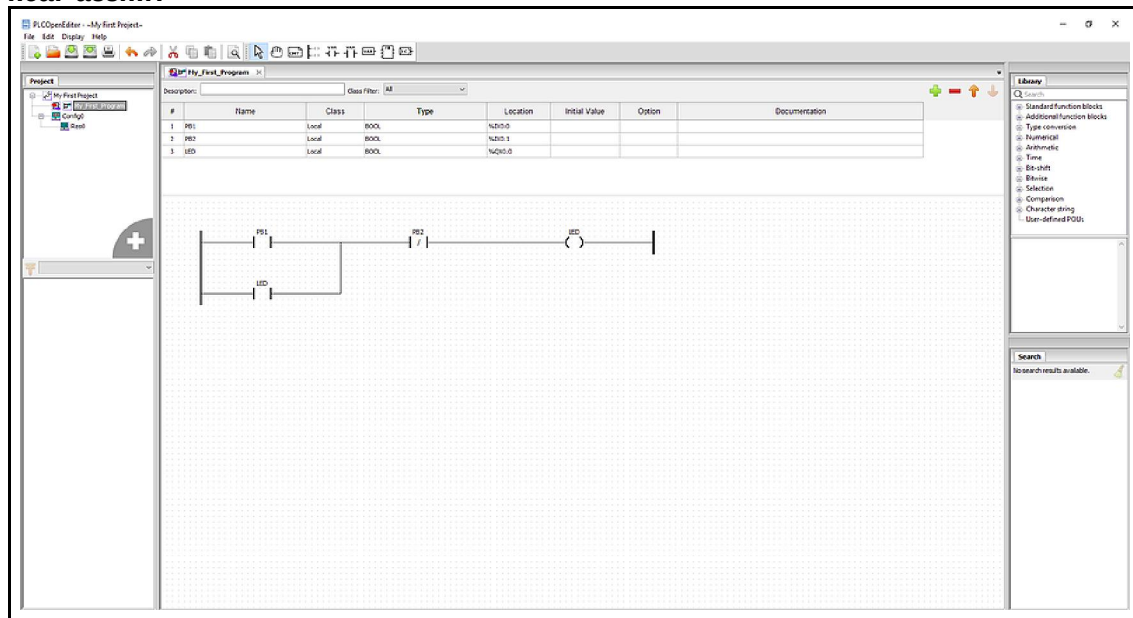
c) Ajuste a contagem do pino do trilho de energia esquerdo para 2 e estique-o um pouco para que ele possa caber confortavelmente em ambos os rungs. Em seguida, adicione um contato clicando no botão de contato na barra de ferramentas ou clicando com o botão direito do mouse na janela do editor em branco e selecionando Adicionar-> Contato. Na janela que aparece, no parâmetro "Variável", selecione PB1 para associar seu novo contato à variável PB1:



d) Repita o processo para adicionar mais dois contatos, um associado ao PB2 e outro associado ao LED. Para o contato PB2, selecione Negado como o modificador. Finalmente, adicione uma bobina clicando no botão da bobina na barra de ferramentas ou clicando com o botão direito do mouse na janela do editor em branco e selecionando Add-> coil. Associe sua nova bobina à variável LED e adicione um barramento de alimentação direito para fechar o circuito. Posicione os componentes no lugar para que eles se pareçam com esta imagem:



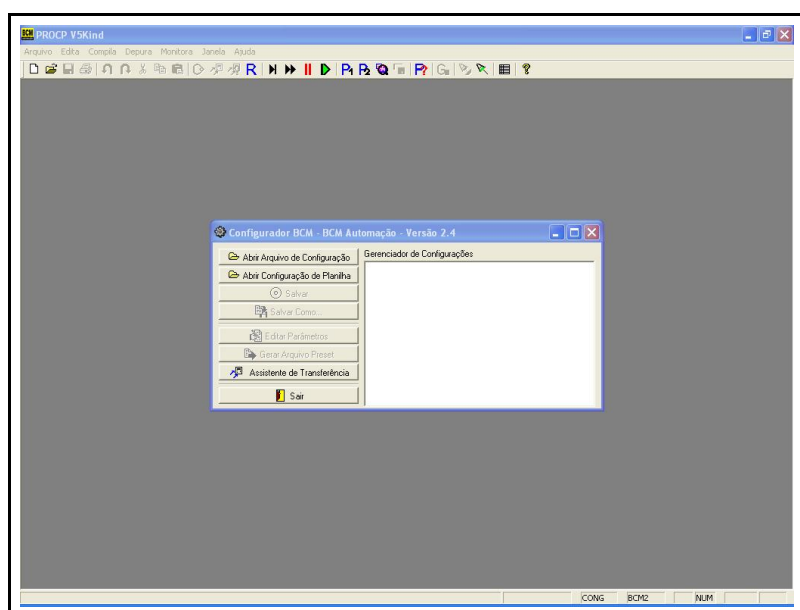
e) O passo final é conectar todos os componentes arrastando suas extremidades para formar uma linha. Conecte o lado esquerdo do PB1 e os contatos do LED com o barramento de energia esquerdo. Conecte o lado direito de PB1 com PB2, o lado direito de PB2 com a bobina de LED e o lado direito da bobina de LED com o barramento de alimentação direito. Desenhe o circuito de contato do LED paralelo conectando o lado direito do contato do LED com o PB2. Seu projeto final deve ficar assim:



f) O último passo é gerar seu programa em um formato adequado para a compilação completa no Solver. Clique em Arquivo-> Gerar Programa e serão gerados arquivos correspondentes a cada um dos módulos gráficos na pasta do projeto, pronto para anexar ao programa base em linguagem Descritiva no ProCP.

8) O Configurador BCM

O Configurador BCM é um aplicativo incluído no ambiente PROCP, responsável pela parametrização de variáveis do programa em linguagem Descritiva. O Configurador é chamado no menu *Arquivo*, função: *Configurador BCM*:



8.1) Descrição das funções do Configurador

Função	Descrição
Abrir Arquivo de Configuração	Carrega um arquivo.cfg já gravado em disco. Ao abrir o programa é mostrado no campo "Gerenciador de Configurações" as seções disponíveis para serem editadas e habilitadas ou desabilitadas antes de gerar o arquivo "preset".
Abrir Configuração de Planilha	Carrega um arquivo.csv já gravado em disco. A mensagem " <i>Configuração em Planilha</i> " sinaliza que o arquivo foi lido e está pronto para geração do <i>Arquivo Preset</i> .
Salvar	Grava o arquivo de configuração corrente em disco, mantendo o nome do arquivo e o diretório atuais. Válido somente para arquivos no formato .cfg!
Salvar Como..	Permite a troca do nome do arquivo e/ou drive/diretório antes de gravar em disco. Válido somente para arquivos no formato .cfg!
Editar Parâmetros	Permite a edição dos parâmetros da seção selecionada no Gerenciador de Configurações. A mesma função pode ser executada se for dado dois cliques rápidos com o mouse sobre a seção desejada. Válido somente para arquivos no formato .cfg!
Gerar Arquivo Preset	Permite a geração de um arquivo "preset" (*.pre) a partir do arquivo atual presente no Configurador BCM, que será ativado no programa através da instrução "PRESET" da Linguagem Descritiva.
Assistente de transferência	Executa teste de comunicação e faz a transferência de arquivos de parametrização e imagens para o CLP.
Sair	Encerra o Configurador BCM.

8.2) Parametrização de variáveis

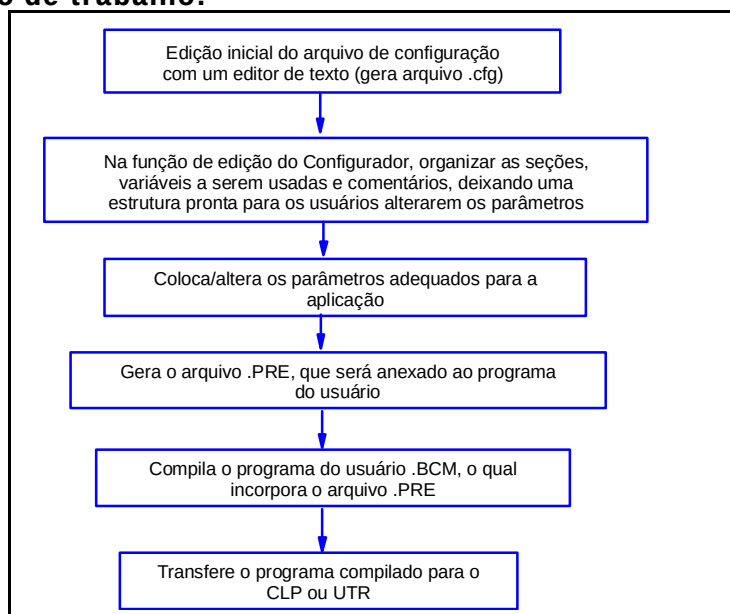
Nesta função, o Configurador BCM é usado para gerar e editar um arquivo de “preset” (arquivo.pre). Este arquivo descreve variáveis do programa que devem ser presetadas e os valores correspondentes de parametrização, sendo ativado no programa do usuário através da instrução “PRESET” da Linguagem Descritiva. Um arquivo neste formato tem como objetivo minimizar o código interno dos programas do PROCP tornando desnecessários blocos de programas grandes com instruções “FACA” em sequência para inicialização de variáveis e matrizes.

Para ser gerado um arquivo de Preset (arquivo.pre), é necessário que seja criado um arquivo-fonte de configuração. Dois tipos de arquivos são aceitos:

- Um arquivo no formato .cfg, construído com um editor de texto comum, permite a inclusão de comentários e a organização das variáveis em diferentes seções, conforme descrito em 8.2.1;
- Um arquivo no formato .csv, compatível com o padrão de mercado para planilhas, permite que o arquivo de configuração seja criado em uma planilha tipo Excel ou Openoffice.

8.2.1) Parametrização usando arquivos de preset no padrão .cfg

Fluxo de trabalho:



O arquivo de configuração no formato .cfg tem os seguintes recursos e características:

- Pode ser dividido em várias seções para que as mesmas sejam independentes uma das outras, dando a opção para o usuário de habilitá-la, desabilitá-la ou torná-la padrão inicialmente. Quando aberto no Configurador BCM, será possível alterar o estado das seções que não forem definidas como padrão, para ser gerado o arquivo de “preset”;

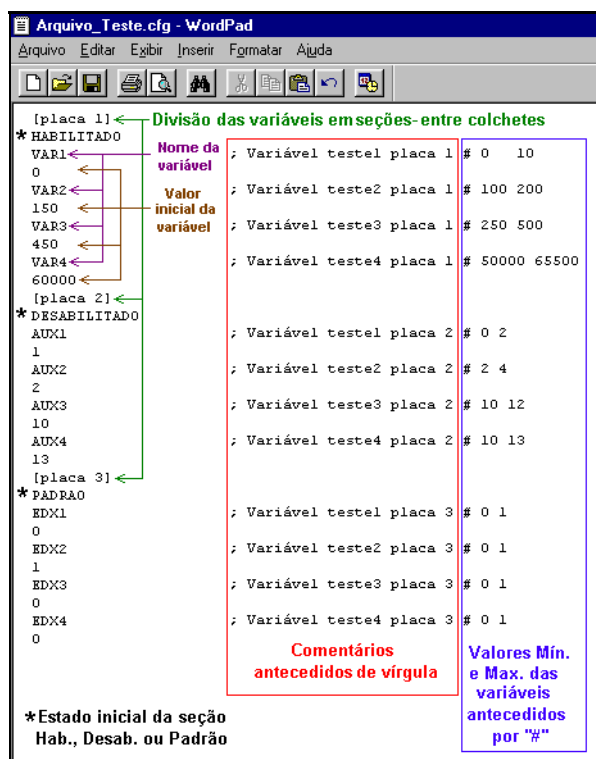
- O valor inicial da variável deve vir logo abaixo de seu nome;

- Os comentários devem vir antecedidos de um ponto-e-vírgula;

- O intervalo (valores mínimo e máximo) no qual as variáveis podem ser alteradas no Configurador BCM devem vir após o comentário antecedidos de “#”.

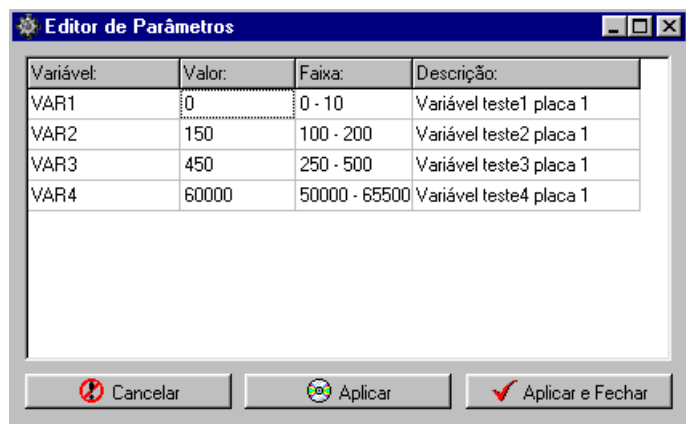
- O arquivo .cfg pode ser criado diretamente no Configurador BCM ou através de um editor de texto externo, salvando o arquivo resultante com o sufixo .cfg.

Ao construir o arquivo de configuração com um editor de texto, deve ser adotado o seguinte formato:



Na edição dos parâmetros através do Configurador BCM, visto na figura a seguir, é possível editar o valor da variável, desde que esteja dentro dos limites estipulados. Se for necessário serem alterados outros parâmetros de configuração como o nome da variável, a faixa e a descrição, estes só poderão ser trocados no arquivo.cfg, se este estiver disponível.

Após ser alterado o valor da variável deve-se pressionar o botão “Aplicar” ou “Aplicar e Fechar” para o novo valor ficar armazenado. Para sair do Editor de Parâmetros pode-se pressionar o botão “Cancelar” ou fechar no botão padrão do Windows no canto direito superior da tela.



Para que o Openoffice gere um arquivo .csv nesse formato requerido pelo Configurador, siga os passos:

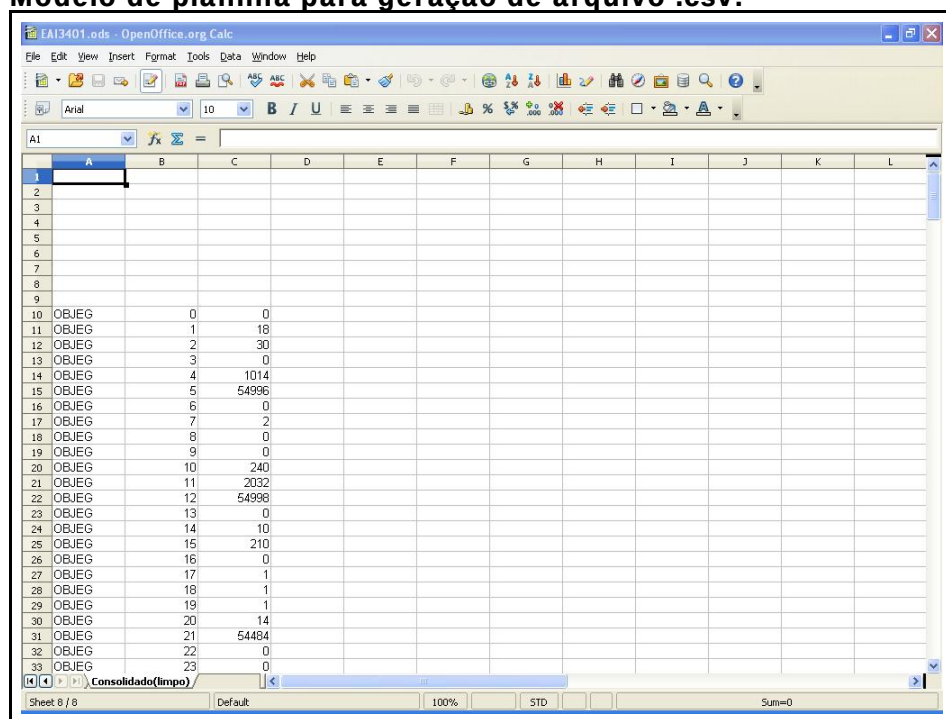
a) Criar uma aba na planilha que contenha somente as seguintes colunas:

- Coluna A: Nome da variável matricial que receberá o parâmetro
- Coluna B: Índice da matriz referente a cada variável
- Coluna C: Valor do parâmetro correspondente

b) A primeira variável da parametrização deve ocupar a linha 10; as demais vem em seguida. As linhas 1 a 6 ficam livres para que o usuário coloque títulos, descrições, etc. e não serão consideradas pelo Configurador. As linhas 7, 8 e 9 devem ficar em branco.

c) Usando a função “*Salvar Como*”, escolher o formato .csv e salvar. Note que o Openoffice salva somente essa aba em formato .csv! A preservação da planilha completa deve ser feita através da função Salvar (formato .ods ou outro).

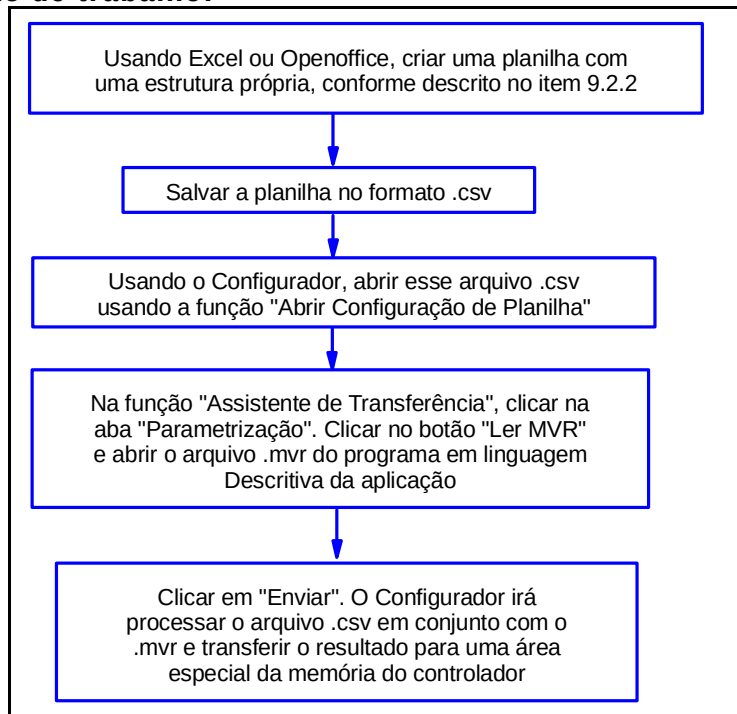
Modelo de planilha para geração de arquivo .csv:



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10	OBJEG	0	0									
11	OBJEG	1	18									
12	OBJEG	2	30									
13	OBJEG	3	0									
14	OBJEG	4	1014									
15	OBJEG	5	54996									
16	OBJEG	6	0									
17	OBJEG	7	2									
18	OBJEG	8	0									
19	OBJEG	9	0									
20	OBJEG	10	240									
21	OBJEG	11	2032									
22	OBJEG	12	54998									
23	OBJEG	13	0									
24	OBJEG	14	10									
25	OBJEG	15	210									
26	OBJEG	16	0									
27	OBJEG	17	1									
28	OBJEG	18	1									
29	OBJEG	19	1									
30	OBJEG	20	14									
31	OBJEG	21	54484									
32	OBJEG	22	0									
33	OBJEG	23	0									

8.2.3) Parametrização usando transferência direta do .csv

Fluxo de trabalho:



A principal vantagem desse método, além das vantagens já citadas relativas ao uso de uma planilha comercial, é que a parametrização é armazenada numa área especial do CLP, e não integrada ao programa do usuário.

Em função disso, quando parâmetros são modificados, não é mais necessário recompilar e transferir todo o programa da aplicação.

Observação: Até o momento, este recurso só está disponível para o BCM2085B/CPU8A.