
Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Eletrônica

Laboratório de Informática Industrial

AULA 2 - PROGRAMAÇÃO CONVENCIONAL DE CLP (I)

Objetivos: Analisar e compreender um programa típico de CLP em linguagem *ladder*. Conectar o computador ao CLP do módulo MICA, realizar carga de programa no mesmo e monitorar sua execução *on-line*.

ATIVIDADES PRÉVIAS

Leia atentamente, em casa, o texto desta prática, de forma a agilizar os procedimentos a serem executados no laboratório.

FERRAMENTAS DE SOFTWARE PARA PROGRAMAÇÃO DE CLPs

Nas práticas de Laboratório de Informática Industrial, serão utilizados os seguintes aplicativos da suite *Factory Talk* da Rockwell, para fins de programação de CLPs:

- *RSLogix* – Software de programação do CLP. Através deste módulo, o usuário programa, carrega e monitora a execução de um programa no CLP.
- *RSLinx* – Software de comunicação de dados entre o computador e o CLP. Necessário para transmitir dados (programas, configurações, valores de variáveis, etc.) de/para o CLP.

O módulo de comunicação de dados, *RSLinx*, pode ser ativado direta ou indiretamente. No primeiro caso disparamos explicitamente o mesmo; no segundo caso, o *RSLinx* é ativado indiretamente pelo *RSLogix*. Na presente aula prática utilizaremos o segundo método por sua maior simplicidade.

PARTE PRÁTICA – CARREGAMENTO E MONITORAÇÃO DE UM PROGRAMA NO CLP DO MÓDULO DE INSTRUMENTAÇÃO, CONTROLE E AUTOMAÇÃO

A parte prática consiste na montagem e execução de uma aplicação pré-definida que simula o acionamento de um motor industrial nos sentidos “frente” e “ré”, através do servo-motor instalado no Módulo de Instrumentação, Controle e Automação (MICA). Inicialmente, o professor do laboratório abordará as características desta aplicação. Em seguida, os alunos irão analisar o programa *ladder* correspondente à aplicação, através da ferramenta *RSLogix 5000*, e na sequência irão carregar o mesmo no CLP *CompactLogix*. Finalmente, executarão a montagem do circuito no MICA e testarão a aplicação.

As etapas de utilização do software *RSLogix* e da montagem do circuito no MICA estão descritas a seguir.

1. Energize o painel do MICA.

Conecte ao cabo de energia do MICA a uma tomada lembrando-se de acionar o botão de emergência logo em seguida, para segurança. Isto é necessário, pois o CLP *CompactLogix* presente no MICA deve estar energizado para que seja possível acessá-lo.

2. Execução do software RSLogix 5000

O software *RSLogix 5000* é responsável pela programação, carregamento e monitoração de programas no CLP *CompactLogix*. Para ativá-lo, selecione *Menu Iniciar* → *All Programs* → *Rockwell Software* → *RSLogix 5000 Enterprise Series* → *RSLogix 5000*. A tela exibida na figura 1 será então apresentada.

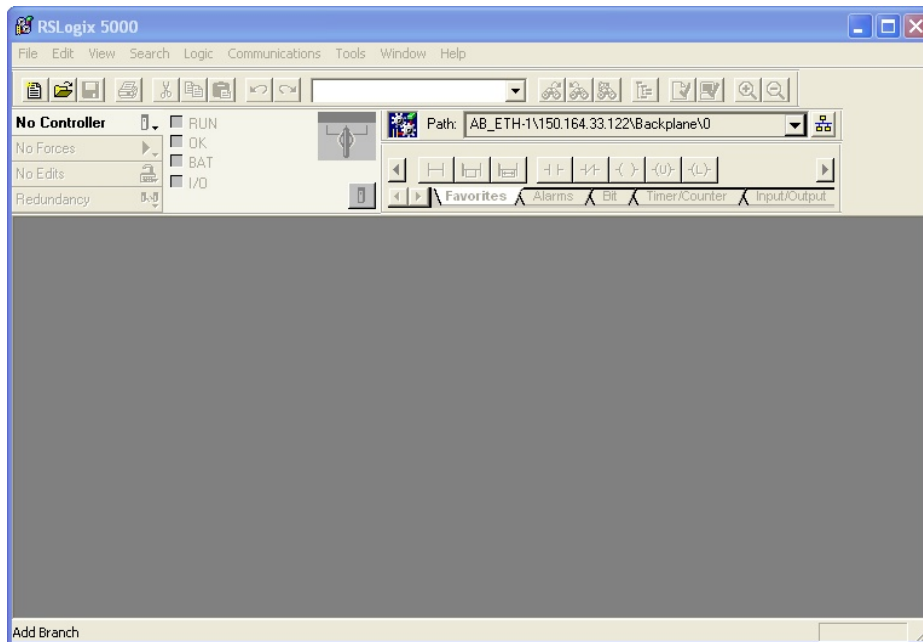


Figura 1: Tela inicial do RSLogix 5000.

3. Carregamento do programa “Aula 3”

Em seguida carregue o programa correspondente ao acionamento de um motor reversível, como previamente explicado pelo professor em classe. Para tal, selecione *File* → *Open* e selecione o programa *C:/users/automacao/lab_inf_ind/Aula03_MICA/aula3_a.ACD*. Na janela do RSLogix 5000, selecione então *Tasks* → *Main Task* → *Main Program* → *aula_3* para visualizar o programa ladder que deverá ser carregado no CLP CompactLogix:

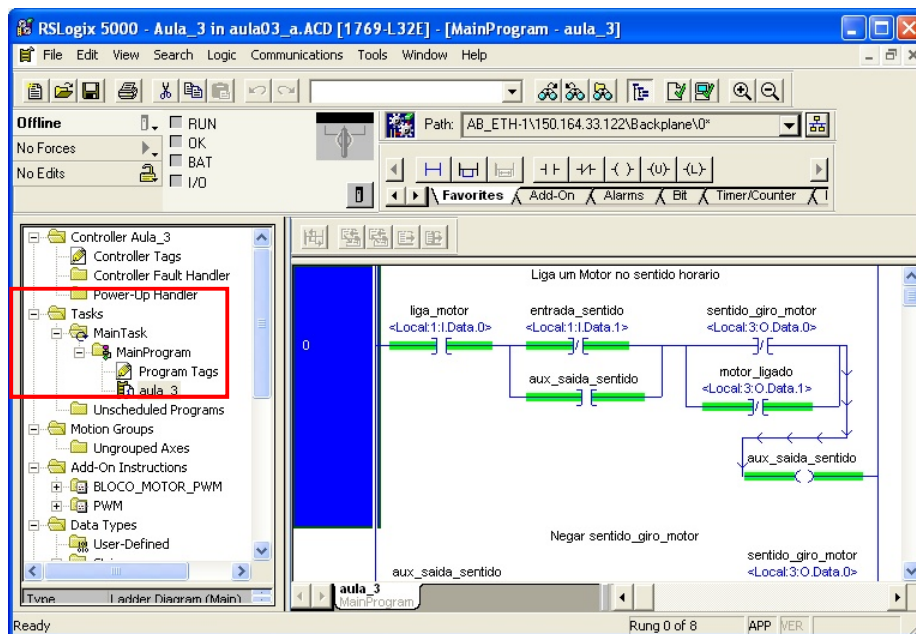


Figura 1: Tela do RSLogix 5000 com o programa *aula_3* aberto.

4. Análise do programa “Aula 3” e seu carregamento no CLP

Examine cuidadosamente o programa, confrontando o mesmo com o diagrama lógico construído pelo professor e identificando, linha a linha:

- Os elementos de entrada e saída e os correspondentes a variáveis auxiliares;
- As construções lógicas correspondentes a portas AND e OR;

- O temporizador empregado;
- O alarme de temperatura alta.

Após ter obtido um entendimento claro do programa, realize a carga do mesmo no CLP *CompactLogix*. Há duas formas principais de fazê-lo: (1) selecionando *Communications* → *Who Active* no menu principal ou (2) clicando no ícone *Who Active* (figura 3). Uma nova janela surgirá na qual você deve selecionar a porta de comunicação com o CLP a ser empregada, que no nosso caso será sempre a Ethernet (figura 4):

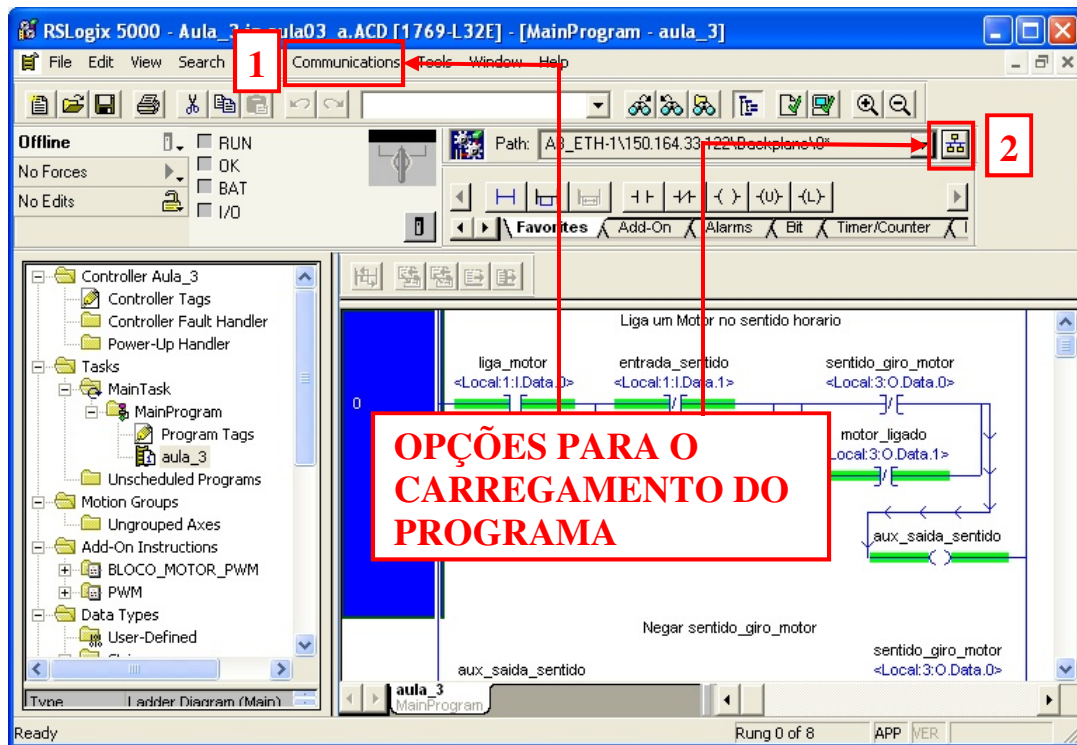


Figura 3: Opções de carregamento de programa no *RSLogix 5000*.

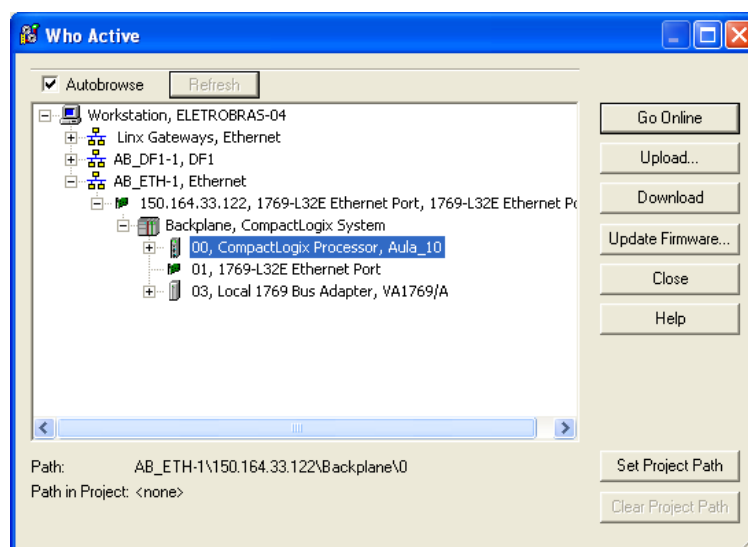


Figura 4: Janela de seleção da porta de comunicação com o CLP.

Clicando-se no botão *Download* da janela anterior, surge um aviso-padrão de segurança solicitando confirmação da carga do programa. Clique novamente no botão *Download* para confirmar a carga (figura 5):

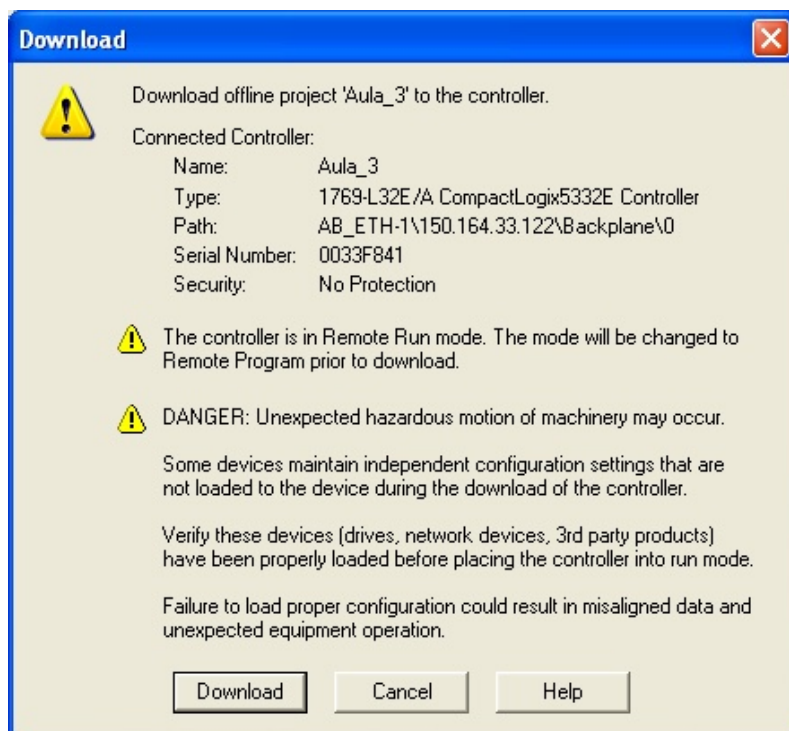


Figura 5: Confirmação de carga (*Download*) de programa no CLP *CompactLogix*.

Durante a carga do programa, o modo de operação do CompactLogix será automaticamente alterado de “modo de execução remota” (*Remote Run Mode*) para “Modo de Programação” (*Program Mode*), de modo a suspender a execução do programa anteriormente carregado no CLP e permitir sua substituição pelo novo programa. Ao final da carga, uma janela de mensagem será exibida solicitando a confirmação de volta ao “modo de execução remota”. Clique em *Yes* para iniciar a execução do programa no CLP (Figura 6).

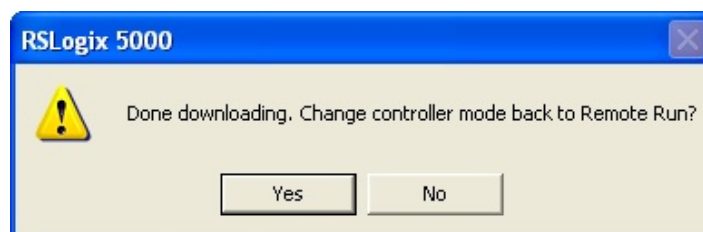


Figura 6: Janela de confirmação para mudança ao “modo de execução remota” do CompactLogix.

Após a carga do programa, o RSLogix atualizará o status do modo de operação do CLP e os indicadores *Run*, *OK*, *Battery* e *I/O* mudarão para a cor verde, sinalizando os LEDs correspondentes no painel do CompactLogix (figura 7). Observe também que, uma vez carregado o programa, os elementos de E/S no programa *ladder* (contatos e bobinas) passarão a apresentar cores sinalizando seus respectivos estados lógicos.

A partir deste ponto, o RSLogix executa em modo monitoração, permitindo ao usuário verificar o status dos contatos e bobinas *on-line*, usando a cor verde para indicar os estados energizados e azul para indicar os estados desenergizados.

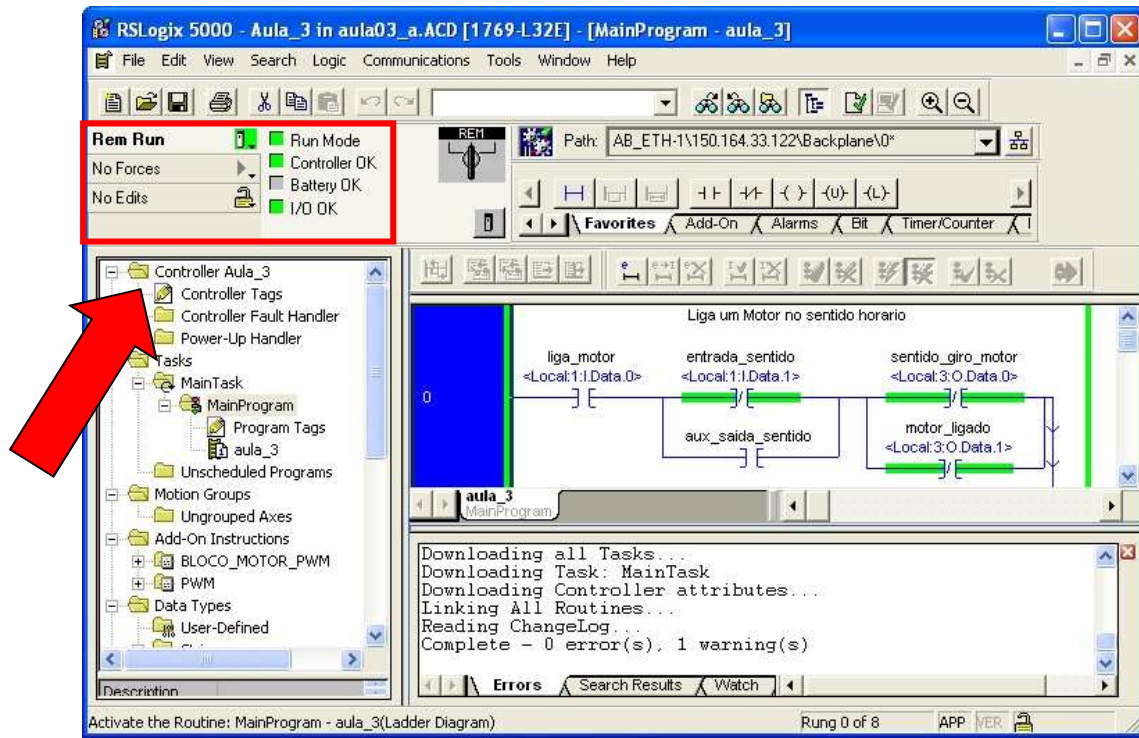


Figura 7: Janela do Logix5000 após a carga do programa *aula_3* no CompactLogix.

5. Modos de operação do CLP CompactLogix

O RSLogix permite ao usuário verificar e alterar remotamente o modo de operação do CLP. Os modos possíveis são *Program mode* (Programação), *Run mode* (Operação) e *Test mode* (Teste), que são mostrados no diagrama da figura 8. Nas práticas do laboratório, sempre usaremos o *Run mode*.

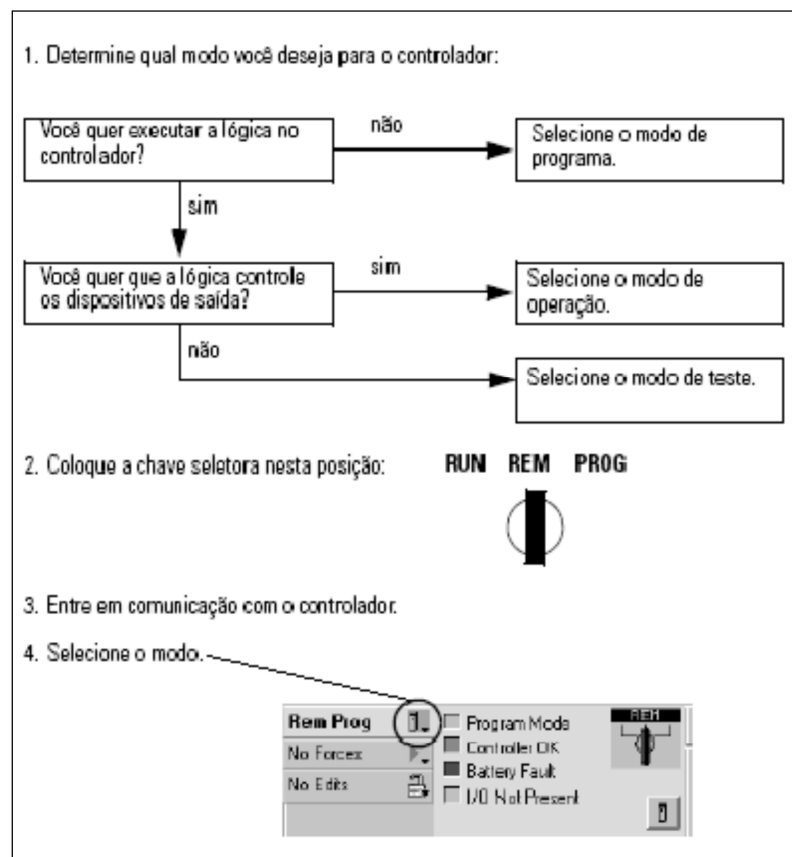


Figura 8: Modos de operação do *CompactLogix*

6. Montagem do circuito no MICA

Para a montagem do circuito correspondente ao motor reversível, utilize a seguinte tabela de entradas e saídas:

Nome da variável	Significado	Endereço	ID no MICA	E/S	Estado lógico	Elemento físico no MICA
liga_motor	Ação de Liga/Desliga	Local:1:I.Data.0	RB01/00	Entrada	0 = Desliga 1 = Liga	Contator C1
sentido_rotacao	Chave indicadora do sentido de rotação	Local:1:I.Data.1	RB01/01	Entrada	0 = Frente 1 = Ré	Sensor indutivo
tempM	Sensor de temperatura	Local:1:I.Data.2	RB01/02	Entrada	0 = Não atuado 1 = atuado	Sensor fotoelétrico
alimentacao_contator	Alimentação do Contator C1	Local:1:0.Data.0	RB04/00	Saída	0 = Desenergizado 1 = Energizado	Borne RB04/00
motor_frente	Servo motor acionado no sentido “frente”	Local:3:0.Data.0	RB03/00	Saída	0 = Parado 1 = Acionado Frente	Lâmpada amarela
motor_re	Servo motor acionado no sentido “frente”	Local:3:0.Data.2	RB03/02	Saída	0 = Parado 1 = Acionado Ré	Lâmpada verde
alarme_temperatura	Temperatura alta no servo motor	Local:3:0.Data.3	RB03/03	Saída	0 = Normal 1 = Alarme	Lâmpada vermelha

Roteiro de montagem:

- Alimente o contator C1 da seguinte forma:
 - Conecte a alimentação de 24V ao borne cinza “VDC ou VAC” da RB04;
 - Conecte o borne correspondente ao ponto de saída RB04/00 ao borne de alimentação 24V do contator C1.
- Interligue os bornes L1 e T1, localizados na lateral direita do MICA, a um ponto de tensão de 24V e à entrada correspondente ao sinal do Liga/Desliga (RB01/00), respectivamente.
- Alimente o sensor indutivo e conecte sua saída à entrada correspondente ao sentido de rotação do motor (RB01/01).
- Alimente o sensor fotoelétrico e conecte sua saída NA à entrada correspondente à indicação de temperatura alta (RB01/02).
- Alimente as lâmpadas e conecte suas entradas às saídas SSR correspondentes (régua de bornes RB03).
- Alimente a régua de bornes RB03.

Confira a montagem cuidadosamente antes de destravar o botão de emergência.

Teste o funcionamento de sua montagem, da seguinte forma:

- O sensor indutivo é usado para simular uma chave retentiva “on-off” indicadora do sentido de rotação frente/ré. Considere o estado não-excitado do sensor como “frente” e o excitado como “ré”. Para excitar o sensor, aproxime um objeto metálico de sua extremidade.
- Uma vez definido o sentido de rotação, acione o motor através da botoeira liga/desliga presente no MICA.
- Com o motor ligado, use o sensor fotoelétrico para simular um alarme de temperatura alta.

Durante o teste do programa, acompanhe no *RSLogix 5000* a mudança dos estados dos contatos e das bobinas, à medida que você “opera” o motor reversível.

Créditos:

Esta nota de aula foi realizada com a colaboração do aluno Danilo Ribeiro, aluno do curso de Engenharia de Controle e Automação, e bolsista de monitoria do Laboratório de Automação.

Referências:

Rockwell Automation, *Guia de procedimentos: ControlLogix usando RSLogix5000*.