

# Configurando a Ponte Rolante

---

Ataias Pereira Reis  
Emanuel Pereira Barroso Neto

October 21, 2015

## 1 CONEXÕES IMPORTANTES

O presente documento tem por objetivo ser um guia prático para a configuração do sistema da ponte rolante a ser utilizado na validação experimental do controle de *risers* em malha fechada.

### 1.1 COMPONENTES

#### 1.1.1 CONTROLADOR LÓGICO-PROGRAMÁVEL

O controlador lógico-programável (CLP - ver Figura 1.1) é a espinha dorsal da bancada. Ele é responsável por executar os comandos de controle vindos do computador sobre todos os elementos que estão conectados a ele.

O CLP utilizado é fabricado pela *Allen Bradley*, modelo Logix5560M03SE. Tal modelo possui memória lógica e de dados de 750 KiB, e memória de I/O de 494 KiB. Há quatro módulos no *chassis* do controlador:

- O próprio controlador;
- *SERCOS Interface*;
- DeviceNET;
- EtherNet/IP.

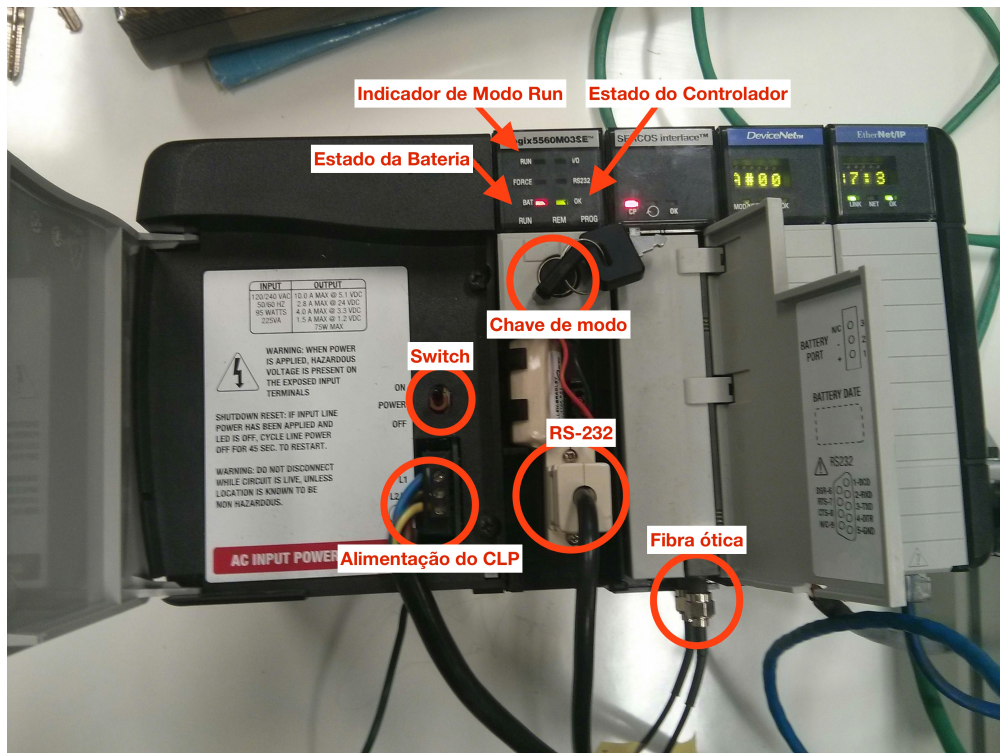


Figure 1.1: CLP com identificação de elementos

Além dos módulos, o controlador ainda possui um *switch* liga/desliga presente no *chassis*. No módulo Logix, há uma chave responsável por alterar o modo de funcionamento do mesmo. As posições possíveis dessa chave são:

- RUN;
- REM;
- PROG;

Na prática, o modo REM se divide em dois modos: REM RUN e REM PROG. A maneira de se diferenciar os dois é observar, no módulo Logix, o estado do LED indicador de modo RUN quando a chave estiver na posição REM.

No modo RUN, o controlador apenas roda o programa presente em sua memória; não há qualquer comunicação remota. No modo PROG, o controlador não roda nenhum programa; ele apenas pode receber um novo código. Nos modos REM, há a comunicação com o computador, permitindo verificar valores de variáveis de interesse e alterar, se necessário, o programa a ser rodado pelo controlador. O programa presente no controlador, em modo REM, só roda o código se estiver no modo REM RUN; se for necessário atualizar o programa, o modo deve ser o REM PROG.

### 1.1.2 DEVICENET

O DeviceNET é a rede responsável por estabelecer a conexão do CLP com os sensores indutivos. A rede é alimentada com 24 Volts externa, pois o módulo DeviceNET não fornece tal alimentação.

A rede DeviceNET também está conectada a um módulo de saídas, o *CompactBlock I/O* (Figura 1.2 ). Esse bloco, na presente configuração, apenas transmite a alimentação da fonte de 24 V para os sensores e o módulo DeviceNET. A alimentação da rede também foi conectada à alimentação da câmera.

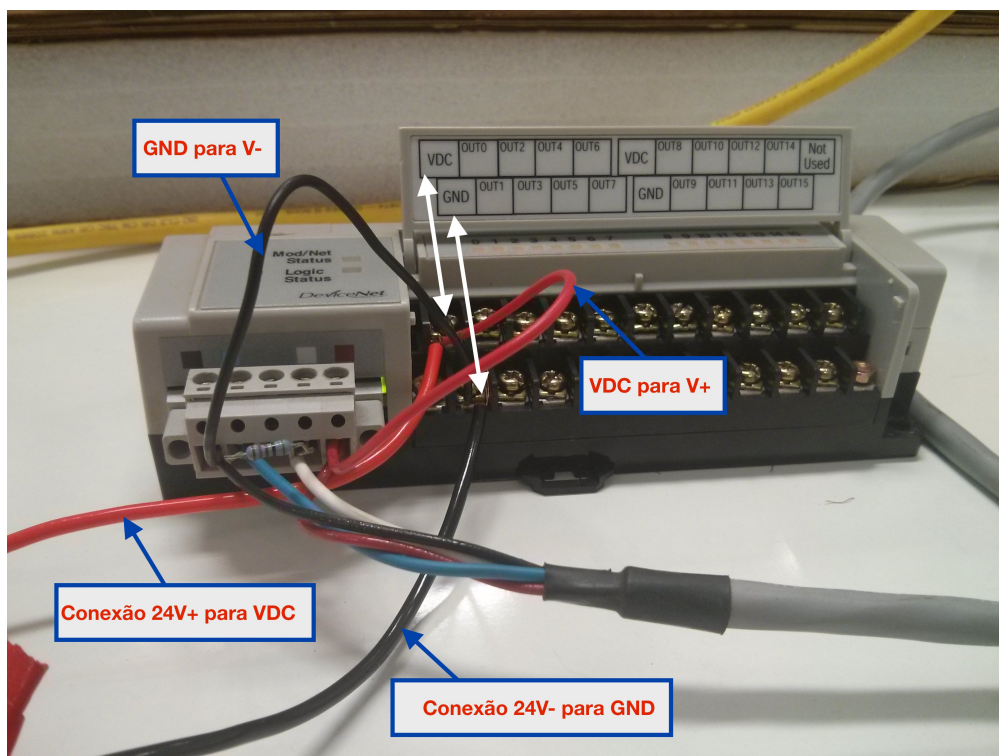


Figure 1.2: CompactBlock com identificação de elementos

### 1.1.3 SENSORES INDUTIVOS

Os sensores indutivos são elementos detectores de presença, particularmente de objetos metálicos. Eles funcionam através da variação de campo magnético ocasionada pela presença do objeto a ser identificado. Tal variação de campo magnético provoca uma variação de corrente dentro do sensor, alterando seu estado.

Na presente bancada, há 6 sensores indutivos da família 871TM, fabricados pela *Allen Bradley*. Eles são alimentados com tensão de 24 V, que está dentro dos limites padrão. São

sensores feitos de aço, adaptados a ambientes industriais.

#### 1.1.4 CÂMERA

Cor do Fio	Descrição
Amarelo	RS-232 TX
Cinza	Remote Teach
Laranja	Product Change
Rosa	External Trigger
Preto	Discrete I/O #1
Vermelho	Discrete I/O #2
Branco	Discrete I/O #3
Azul-Claro	Discrete I/O #4
Violeta	RS-232 RX
Verde	RS-232 Signal Ground
Azul	Common (Signal Ground)
Marrom	10-30V DC

Table 1.1: Fiação da câmera

#### 1.2 CUIDADOS COM AS CONEXÕES E COM O CONTROLADOR

Para que o sistema funcione corretamente, alguns cuidados devem ser tomados:

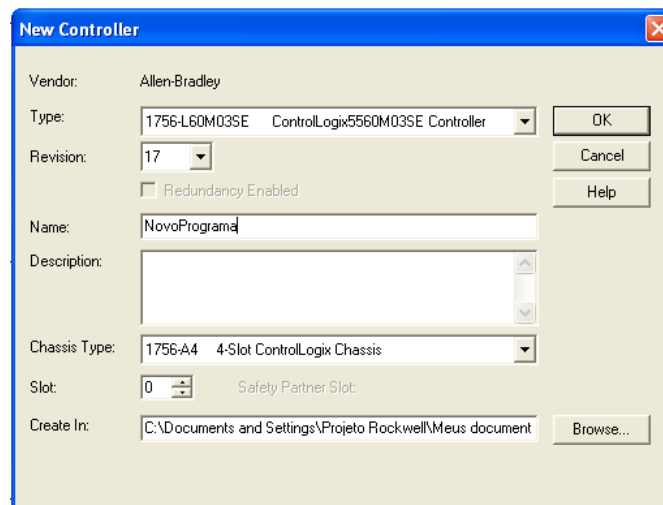
1. A rede DeviceNET deve ser alimentada corretamente; caso contrário, o módulo DeviceNET emitirá uma mensagem de erro “*No Network Power*”; caso essa mensagem seja mostrada, os sensores indutivos também não estarão alimentados, e não funcionarão.
2. O *switch* liga/desliga do controlador é protegido por uma tampa. É recomendável que, com o controlador em operação, que esta tampa esteja fechada.
3. Atentar para o estado do disjuntor industrial; ele deve estar ligado para que o motor funcione.
4. Não retirar a chave de modo do controlador; sem ela, pode ser impossível carregar um novo programa para o controlador ou mesmo rodar um programa já carregado.

## 2 CRIANDO UM NOVO PROGRAMA NO RSLOGIX

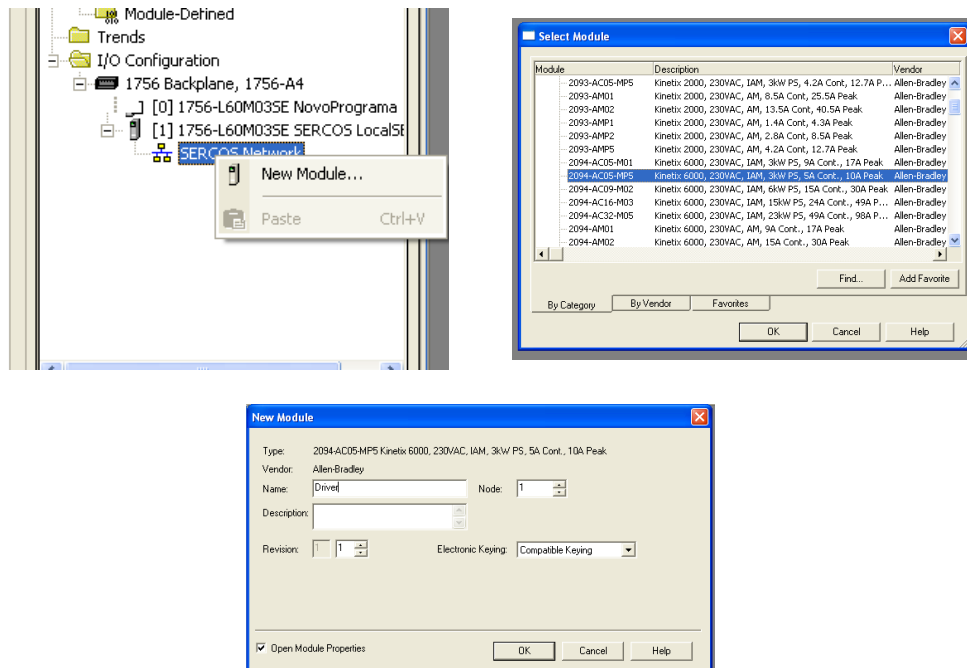
Esta seção tem por objetivo demonstrar os passos para criar um programa novo e fazer as configurações básicas para que um programa simples possa ser executado. Aqui, já se considera que o RSLinx tenha sido utilizado para verificar as conexões dos dispositivos. Note que, quando não mencionado o nome para se dar a um programa ou dispositivo, é livre a escolha, contanto que seja consistente.

## 2.1 ADICIONANDO DISPOSITIVOS

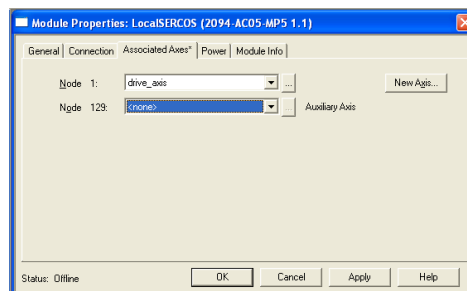
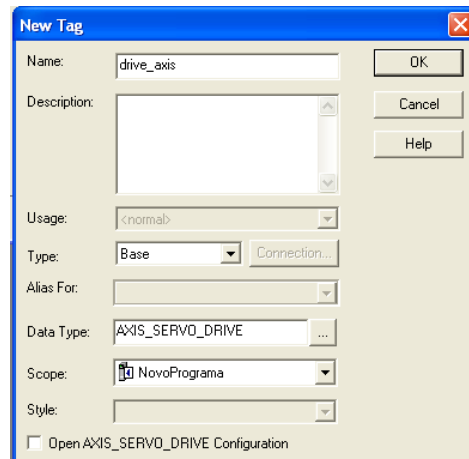
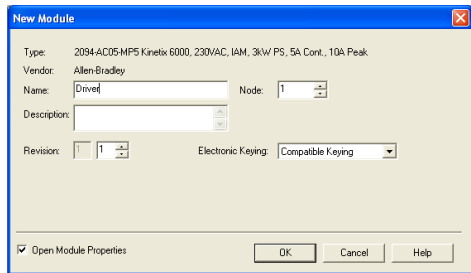
### 1. Crie um novo controlador (Ctrl+N) e configure da seguinte maneira



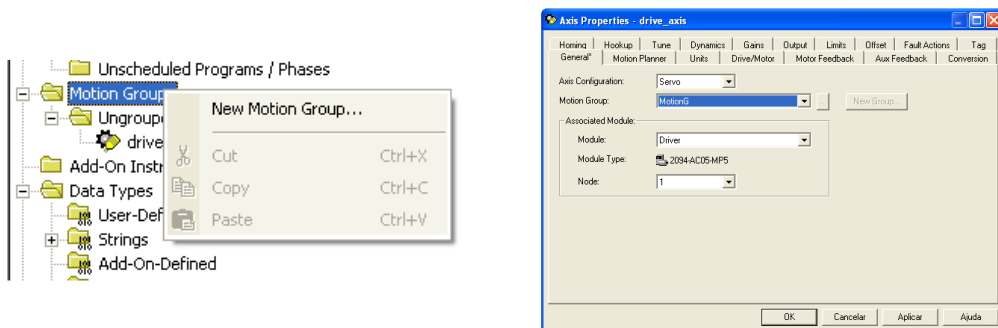
### 2. Adicione o driver 2094-AC05-MP5 no SERCOS



### 3. Abra as propriedades do módulo 2094-AC05-MP5: Agora, vá na aba *Associated Axes* e clique em *New Axis*. Dê um nome ao eixo e confirme. Após isso, associe o eixo ao nó 1. Veja figuras abaixo para clarificar dúvidas.



4. **Crie um motion group:** Vá em *Motion Group* e clique em *New Motion Group*. Dê um nome e clique e OK.

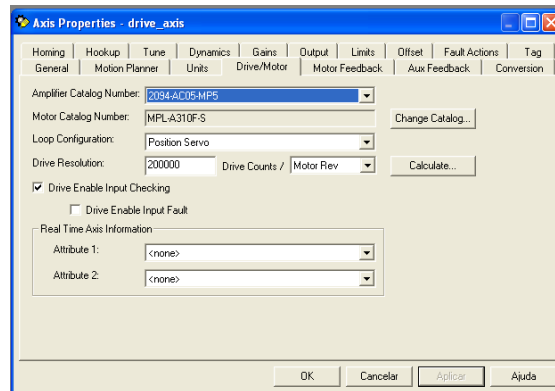


5. **Associar eixo ao Motion Group:** nas propriedades do eixo criado, adicione ao grupo. O resultado deve mostrar o eixo dentro do grupo de movimento.

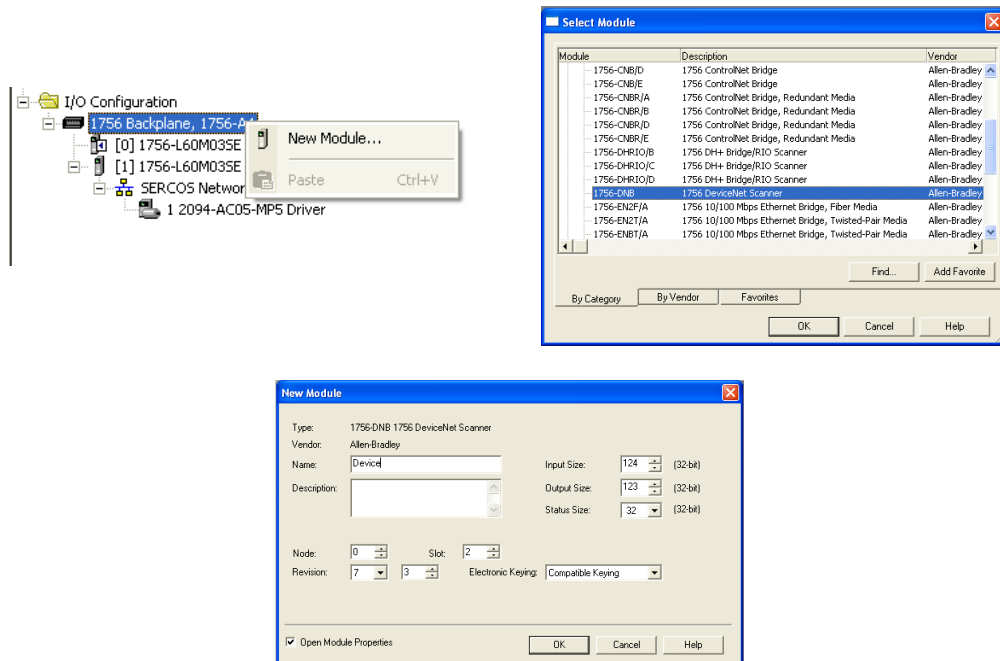


6. **Associar motor ao driver:** Vá nas propriedades do eixo, seleciona a aba *Drive/Motor*,

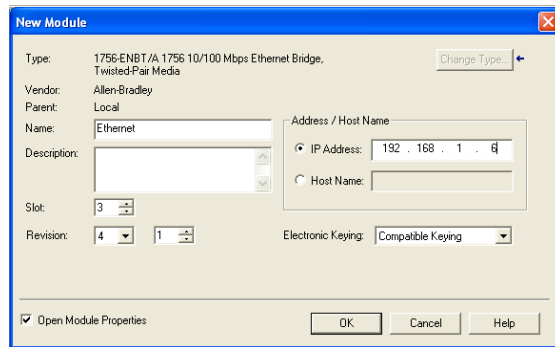
clique em *Change Catalog*, selecione MPL-A310F-S e clique em OK.



7. **Adicionar DeviceNet:** No backplane, clique em novo módulo. Daí, vá em *Communications* e adicione o 1756-DNB. Escolha a revisão 7 e clique em OK. Na sub-revisão, escolha 3 e pode clicar em OK para fechar as propriedades do módulo.



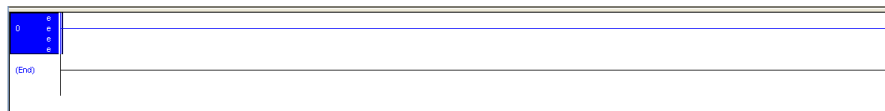
8. **Adicionar módulo Ethernet/IP:** crie um novo módulo no backplane e então vá em *Communications* e selecione 1756-ENBT/A e use revisão 4 com sub-revisão 1. O endereço IP pode ser definido como 192.168.0.6, por exemplo. (ou não? é definido no RSLinx?)



A configuração dos dispositivos foi terminada (talvez o que falte seja a câmera... não sei se é necessário que ela seja adicionada no programa).

## 2.2 PROGRAMANDO

1. **Abra o programa principal:** deve-se observar uma linha em branco de ladder.



2. **Crie o programa principal:** a Figura 2.1 mostra o programa principal. Note que as variáveis MAJ\_1 e MAJ\_2 devem ser criadas. Pode-se fazer isso clicando em cada uma delas com o botão esquerdo e escolhendo a opção apropriada. Configurações completas para o bloco MAJ estão na Figura 2.2. O bloco MSO liga o servomotor e MAJ muda a velocidade, veja a documentação dos blocos para maiores informações. O programa principal faz o carrinho se mexer em um sentido quando o sensor 2 for ativado e em outro sentido quando o sensor 5 for ativado.



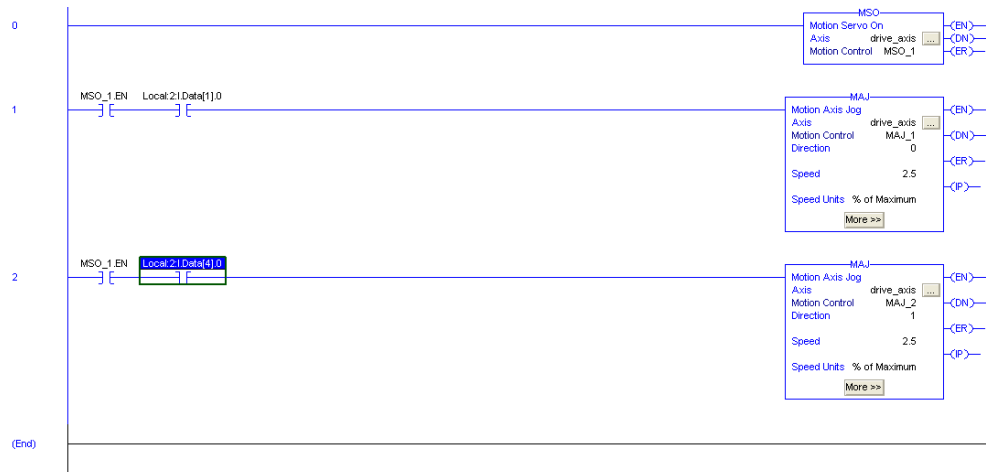
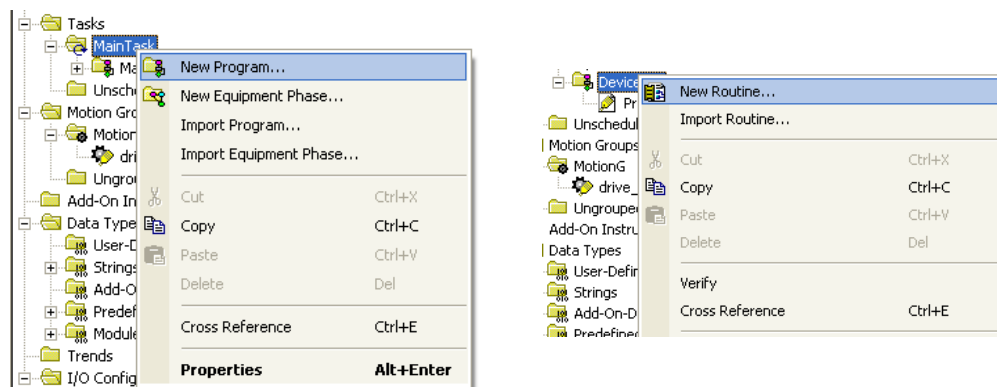


Figure 2.1: Programa principal



Figure 2.2: Configurações do MAJ

3. **Crie o programa que liga a rede DeviceNet:** crie um novo programa dentro de *Main-Task* e após isso crie uma rotina do tipo Ladder Diagram dentro desse novo programa. O programa que deve ser criado está na Figura 2.3.



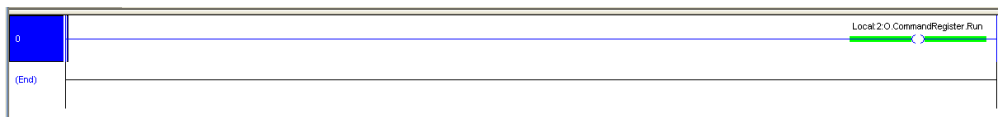
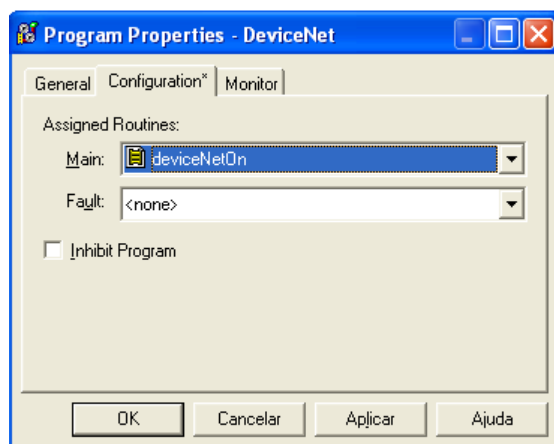


Figure 2.3: Programa que liga DeviceNet

4. **Torne a rotina criada uma rotina principal:** vá nas propriedades do programa, selecione a aba *Configuration* e escolha o nome da sua rotina criada como a rotina *Main*.



5. **Crie uma rotina de segurança:** crie um novo programa, crie uma nova rotina do tipo Ladder Diagram e então marque essa rotina como principal. Após isso, programe conforme a Figura 2.4. Nessa rotina, o motor para caso certos sensores sejam ativados.

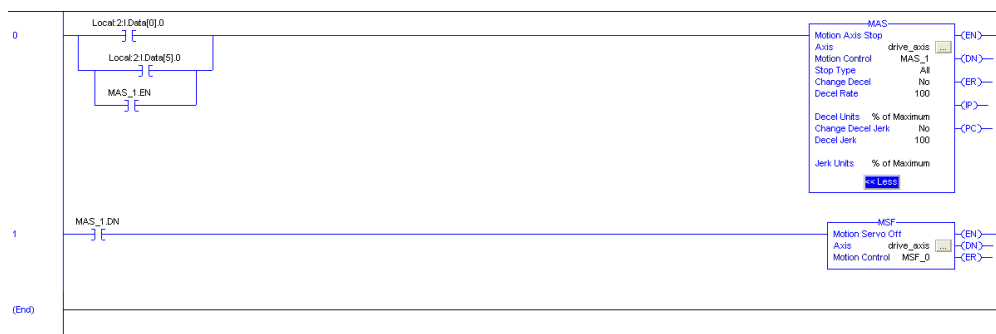


Figure 2.4: Rotina de segurança

6. **Execute o programa:** Para rodar o programa pela primeira vez, clique no menu “Communications” e depois “Who Active”. Para usar o RS para comunicação, selecione AB\_DF1-1, DF1 e depois clique em download. Na primeira vez, lembre-se de verificar a opção “Designate this controller as CST master”.

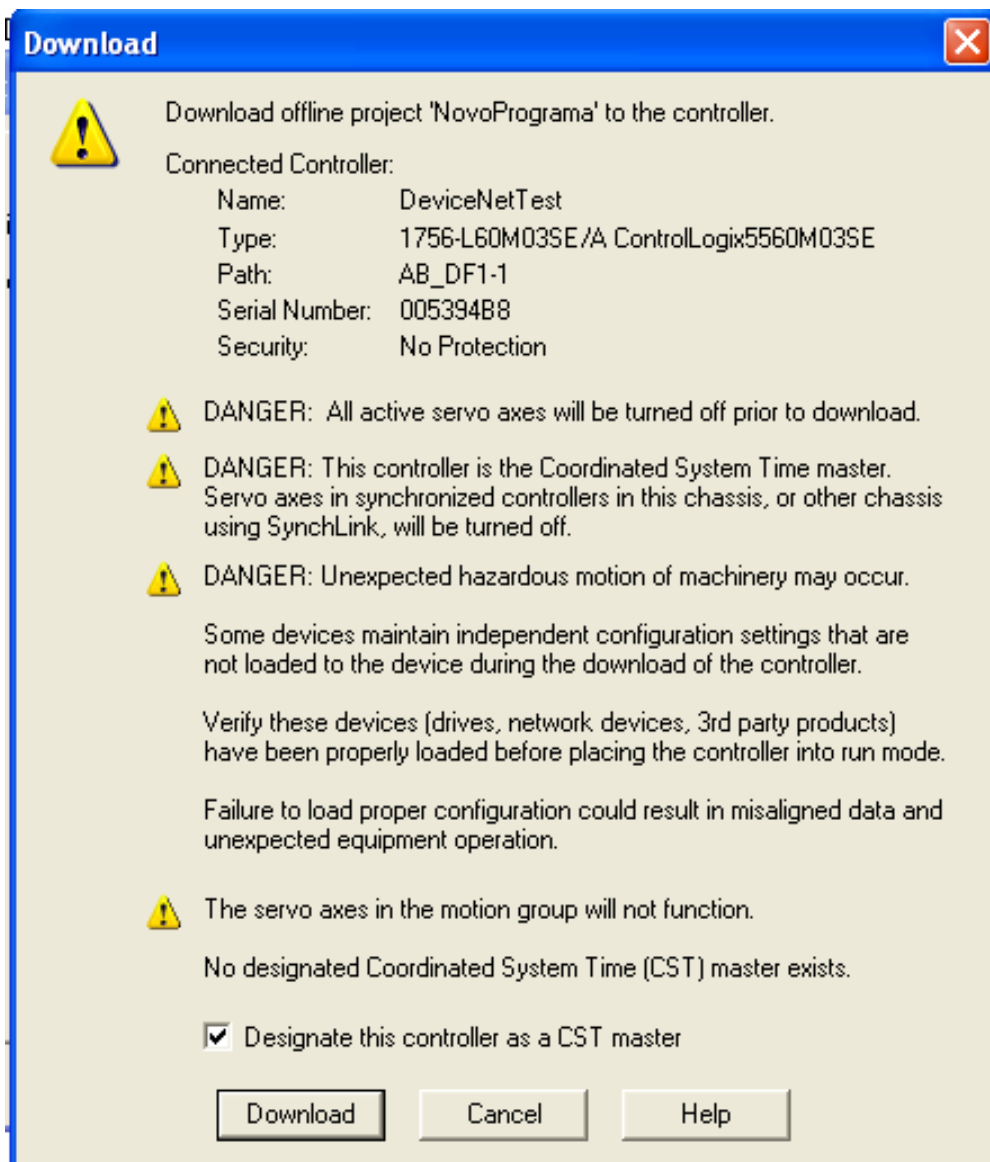


Figure 2.5: Mensagem que aparece quando se executa o programa e opção que aparece pela primeira vez

### 3 CÂMERA

#### 3.1 CALIBRAÇÃO

A câmera permite fazer medidas de distâncias em pixels. De forma a se converter essa distância para milímetros, uma barra de alumínio com marcas e tamanho conhecido é utilizada. É importante primeiro calibrar o sistema, para se saber se há deformação de pixels signifi-

cante ao longo da distância de interesse. No PresencePlus P4 GEO 1.3, um programa com imagem de referência é feito, conforme Figura .... A barra de alumínio atualmente utilizada tem comprimento total de 532mm. Algumas marcas foram feitas e a Tabela 3.1 apresenta os resultados para cada seção. A distância entre duas marcas é de 10cm.

Table 3.1: Relações mm/px para diferentes seções da barra de alumínio

Seção 1	Seção 2	Distância (px)	mm/px
P0	P10	160	0.625
P10	P20	173	0.578
P20	P30	176	0.568
P30	P40	173	0.578
P40	P50	163	0.613
P0	PEND	893	0.596

O maior desvio da quantidade de milímetros por pixels das seções em relação à da barra inteira é de aproximadamente 4.93%. Há algumas imprecisões na maneira como os traços foram desenhados e é possível que o erro seja menor.