

Operação do Braço FANUC LR Mate 200iD

IFRS – Câmpus Farroupilha
Semana Acadêmica das Engenharias - Engenharia de Controle e Automação
Professor Gustavo Künzel



Aviso de Segurança

Esteja atento a todos os cuidados para evitar danos ao sistema e acidentes!

Na dúvida, revise todas as etapas.

Nunca execute as tarefas sem a supervisão de alguém capacitado!

Não se aproxime do robô enquanto o mesmo estiver sendo programado ou em operação.

Objetivos deste material

Esta prática visa introduzir o uso de braços robóticos em aplicações industriais e os passos básicos para a criação de um programa que irá movimentar o braço e interagir no ambiente.

Tópicos iniciais (acompanhar através do manual básico)

- Segurança;
- Visão Geral do Sistema;
- Introdução;
- Criação de Programas;
- Instruções de Movimento;
- Instruções de IO;
- Sistemas de Coordenadas;

Inicialização do sistema

- Verificar a pressão na entrada de ar comprimido – deve estar entre 2 e 6 bar para a garra funcionar adequadamente.



- Verificar se o robô está no modo programação: a chave do painel do controlador deverá estar na posição 'T1' 250 mm/s;



- A chave geral aciona a controladora, posição Tripped (ON);



- Aguardar a inicialização do Touch Pendant e do sistema (leva em torno de 30 segundos). Eventualmente ocorre algum erro e o sistema trava (culpa do pouco uso do sistema). Basta desligar a chave geral, aguardar alguns segundos e voltar a ligá-la;



Liberação dos sistemas de segurança

- Soltar o botão de emergência do controlador;



- Soltar o botão de emergência do Touch Pendant;

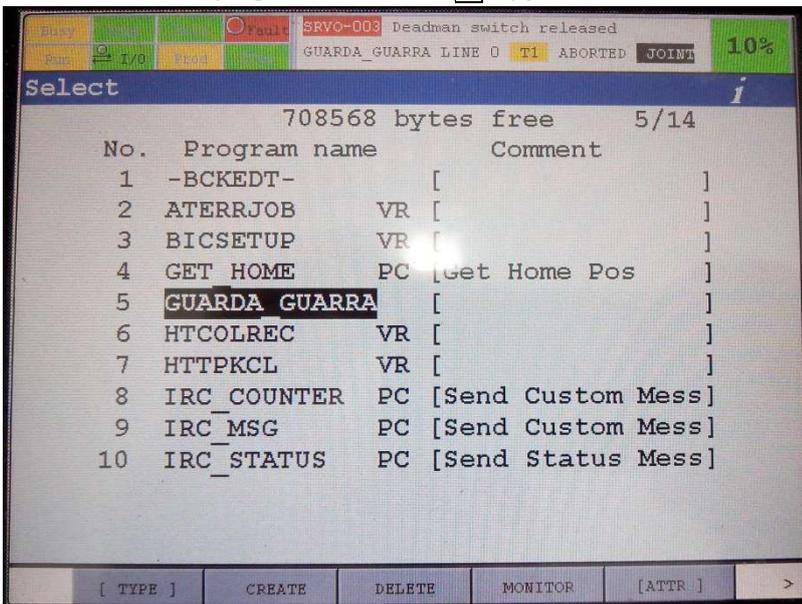


- Habilitar o Touch Pendant através da chave ON/OFF.

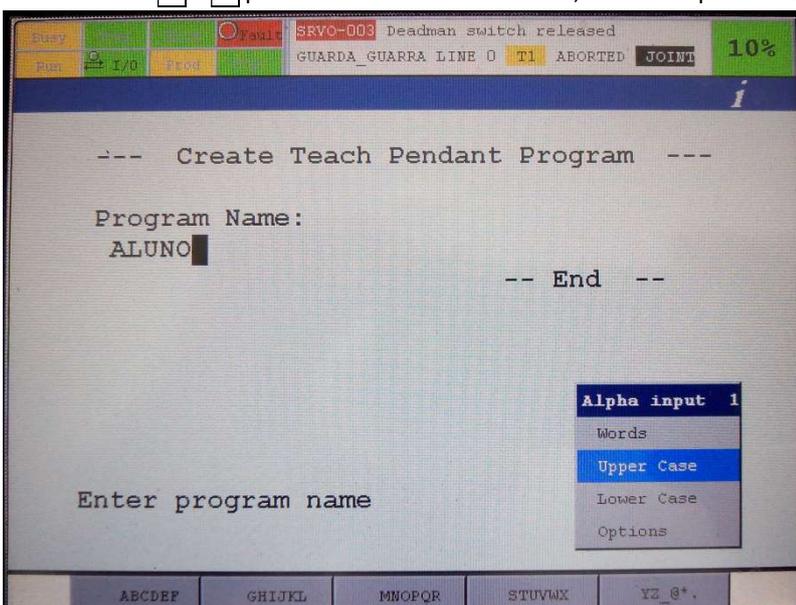


Criação de programa

- Pressionar **SELECT** no Touch Pendant. Você será redirecionado para o menu de seleção programas;
- Para criar um novo programa, Pressionar **F2**, opção "Create";



- Nomear o programa. Usando as setas **↑↓→←**, selecionar entre presets de nomes, caracteres (Upper Case e Lower Case). Usar as teclas **F1** a **F5** para ir inserindo os caracteres, e as setas para movimentação e para apagar a tecla **BACK SPACE**;



- Pressionar **ENTER** e o cursor irá para a posição "End" e pressionar **ENTER** para encerrar a inserção do nome. O programa será aberto para edição.

Liberação de alarmes antes da movimentação

- Para movimentação, o Deadman SWITCH deve ser mantido sempre pressionado em posição intermediária. Se não estiver pressionado, o sistema irá gerar o alarme "SRVO-003 – Deadman SWITCH Released".
- Verificar os alarmes e erros ativos. Para limpar os erros e alarmes, pressionar **SHIFT** + **RESET**.

Alarmes Típicos	Ação para resolução
SRVO-001	Liberar o botão de emergência do controlador
SRVO-002	Liberar o botão de emergência do Teach Pendant
SRVO-003	Pressionar o Deadman SWITCH na posição intermediária
SYST-040	A posição da chave no controlador deve estar em T1
SYST-043	A chave que liga o Teach Pendant não está ativa

Edição do programa de exercício e movimentação




Aviso de Segurança
Se afaste da área de trabalho do robô! Trabalhe na área segura. Nunca permita que o mesmo se movimenta caso alguém esteja próximo do mesmo.

- Pressionar **COORD** para alternar sistemas de coordenadas. Selecionar inicialmente a coordenada World;
- A movimentação do robô é feita ao pressionar **SHIFT** + o botão de avanço/recuo da junta desejada:



Quando em coordenadas Joint, cada junta J1 a J6 terá seu movimento controlado conforme a indicação nos botões.

Quando em coordenadas World, a posição X, Y e Z e orientação se refere à ponta da J6.



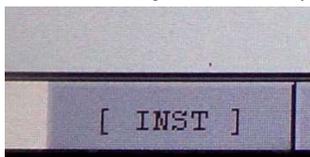
A velocidade de movimento é regulada através das setas de velocidade. Manter em 25 % para fins de aprendizado.

Para movimentos de aproximação de objetos, ajuste fino de posição, reduzir a velocidade para valores abaixo de 5 %.

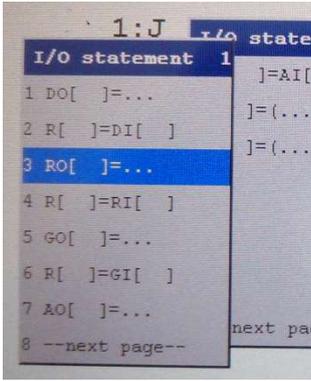
- Movimentar o robô para a posição inicial desejada para a aplicação;
- A instrução "point" aparece sobre o **F1**. Pressione **SHIFT** + **F1** para gravar a posição atual no programa;
- Movimento do robô para a próxima posição e pressione **SHIFT** + **F1** para gravar a posição atual no programa; Repetir este procedimento sempre que um ponto seja necessário no trajeto;

```
1:J P[1] 100% FINE
2:J @P[2] 100% FINE
[End]
```

- Para interagir com a garra, precisamos inserir uma instrução para ativar ou não a saída que aciona a válvula solenoide do robô. Na tela de programação, pressione **NEXT** para acessar o menu instruções de programa.
- A instrução "INST" aparece sobre o **F1**. Pressione **F1** para acessar as instruções. No menu que irá abrir, procure o subitem com as instruções de I/O e pressione **ENTER**;



- No menu que abrir, acesse o terceiro item: RO[]=..., que serve para ligar ou desligar uma saída digital;



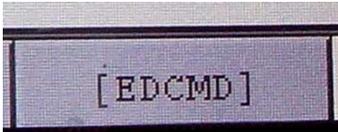
- ❑ Uma vez inserida no código fonte, deverá ser informada a saída em “[...]”. Pressione o número no teclado numérico correspondente à saída [1] e em seguida **ENTER**;

```
3: RO [ . . . ] = . . .
```

- ❑ Em seguida, será selecionada a atribuição “[...]” e selecione On ou Off para ativar ou não a saída.

```
3: RO [ 1 ] = ON
```

- ❑ Existe também a opção “EDCMD” sobre o **F5**, que permite inserir linhas, remover linhas, e outras opções de edição para continuar inserindo pontos.



- ❑ Após inserir todos os pontos, insira uma instrução para o robô voltar à posição de repouso. Para isto, insira um ponto adicional e altere o conteúdo em “P[x]” usando as setas para “P[1]” na instrução. Ele fará o movimento de volta à posição inicial.

```
11:J @P[1] 100% FINE
```

Exemplo de programa completo (para a oficina da Semana Acadêmica 2023)

```

1: LBL[1]
2:J @P[1] 100% FINE
3: WAIT DI[101]=ON
4:J P[2] 100% FINE
5: RO[3]=ON
6:J P[3] 100% FINE
7:J P[4] 100% FINE
8:J P[5] 100% FINE
9: RO[3]=OFF
10:J P[6] 100% FINE
11:J P[7] 100% FINE
12:J P[8] 100% FINE
13: RO[3]=ON
14:J P[9] 100% FINE
15:J P[10] 100% FINE
16:J P[11] 100% FINE
17: RO[3]=OFF
18:J P[12] 100% FINE
19:J @P[1] 100% FINE
20: JMP LBL[1]
[End]

```

Procedimento para executar passo a passo um programa no robô

- ❑ Pressionar **SELECT**, selecionar o programa e pressionar **ENTER**;
- ❑ Coloque o robô no modo passo a passo, pressionando **STEP**;
- ❑ Para executar cada uma das etapas do programa, vá pressionando **SHIFT** + **FWD** mantendo o **SHIFT** e o Deadman Switch devidamente pressionado.
- ❑ Para executar completo, pressione novamente **STEP**, mantendo o Deadman Switch e o SHIFT pressionados.
- ❑ Para abortar uma execução, pressionar **FACTN** e selecionar “Abort All”.

Execução em modo automático pelo botão Cycle Start

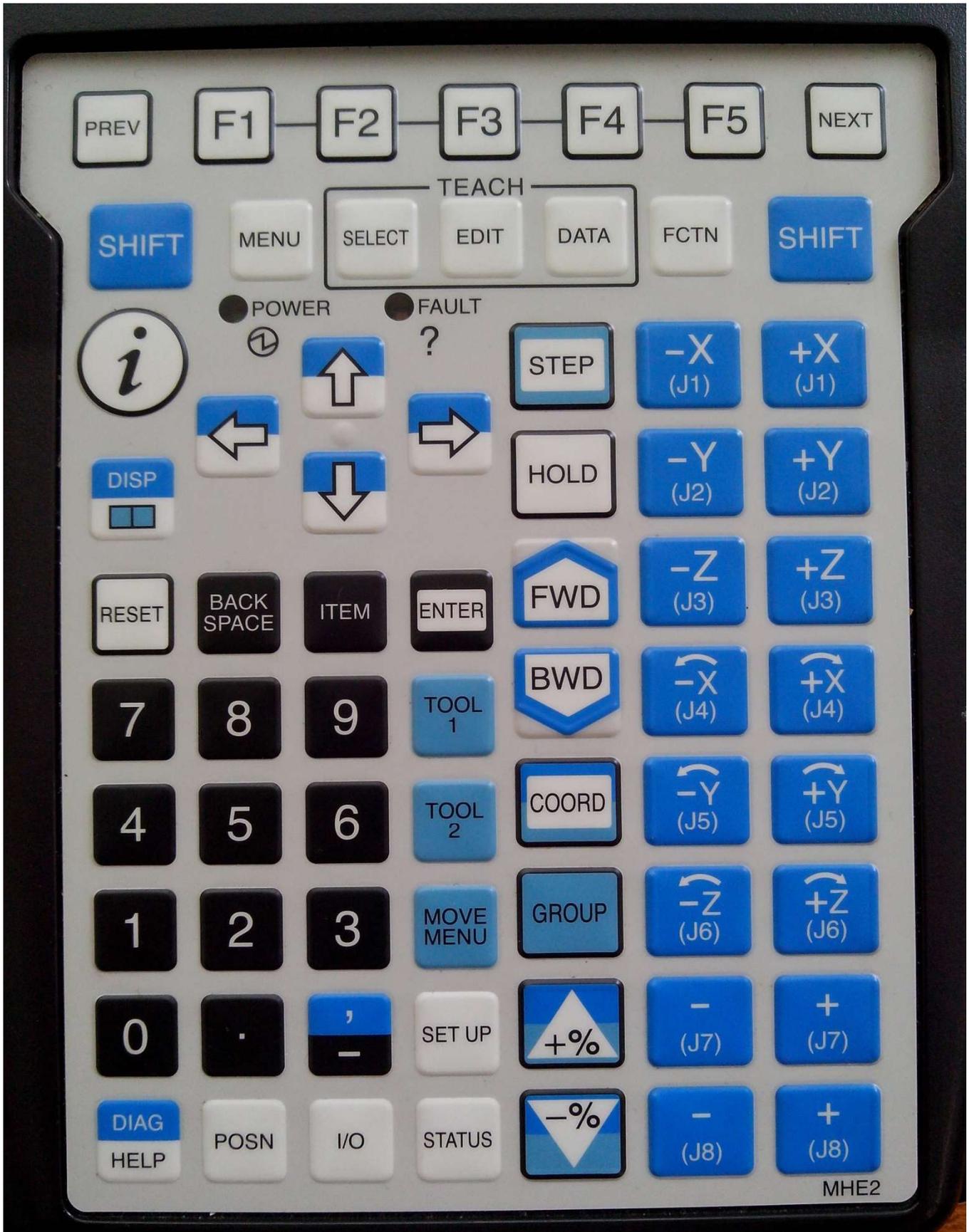
- Selecionar o programa através do botão **SELECT**;
- Coloque o robô no modo normal (tirar do modo step), pressionando **STEP**;
- Colocar a chave do Teach-Pendant em OFF;
- Colocar a chave do controlador na posição AUTO;



- Limpar os alarmes pressionando **SHIFT** + **RESET**;
- Deixar a velocidade do robô baixa (< 25 %);
Tome cuidado com a velocidade! Alguns movimentos apresentarão problemas ou comportamentos não adequados, quando em comparação à quando são mais lentos. Ex: Pegar e soltar peças;
- Pressionar o Botão Cycle Start no controlador;



Touch pendant



Pontos

Ponto 1



Ponto 2



Ponto 3



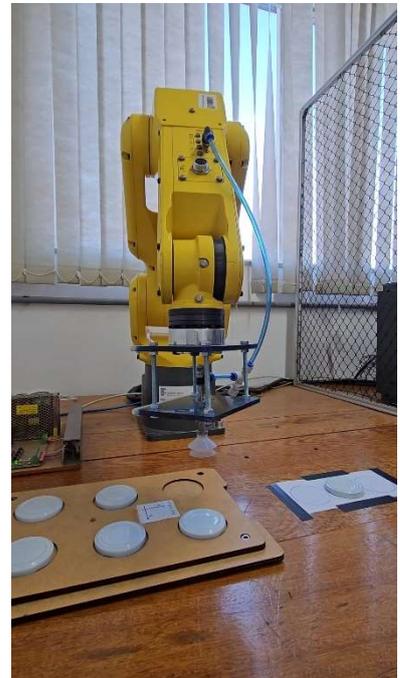
Ponto 4



Ponto 5



Ponto 6



Ponto 7



Ponto 8



Ponto 9



Ponto 10



Ponto 11



Ponto 12



Explicação do Programa

1: LBL[1]	1. Cria um label (Label 1)
2:J @P[1] 100% FINE	2. Ponto 1 (em cima da tampa 1, alta)
3: WAIT DI[101]=ON	3. Espera o botão da entrada DI 101 ser acionado
4:J P[2] 100% FINE	4. Ponto 2 (ventosa tocando a tampa 1)
5: RO[3]=ON	5. Aciona ventosa
6:J P[3] 100% FINE	6. Ponto 3 (em cima da tampa 1, alta)
7:J P[4] 100% FINE	7. Ponto 4 (em cima do compartimento 1, alta)
8:J P[5] 100% FINE	8. Ponto 5 (no compartimento 1, baixo)
9: RO[3]=OFF	9. Desliga ventosa
10:J P[6] 100% FINE	10. Ponto 6 (em cima do compartimento 1, alta)
11:J P[7] 100% FINE	11. Ponto 7 (em cima da tampa 2, alta)
12:J P[8] 100% FINE	12. Ponto 8 (em cima da tampa 2, baixo)
13: RO[3]=ON	13. Aciona ventosa
14:J P[9] 100% FINE	14. Ponto 9 (em cima da tampa 2, alta)
15:J P[10] 100% FINE	15. Ponto 10 (em cima do compartimento 2, alta)
16:J P[11] 100% FINE	16. Ponto 11 (no compartimento 2, baixo)
17: RO[3]=OFF	17. Desliga ventosa
18:J P[12] 100% FINE	18. Ponto 12 (em cima do compartimento 2, alta)
19:J @P[1] 100% FINE	19. Ponto 1 (em cima da tampa 1, alta)
20: JMP LBL[1]	20. Pula para o label 1 (Label 1)
[End]	