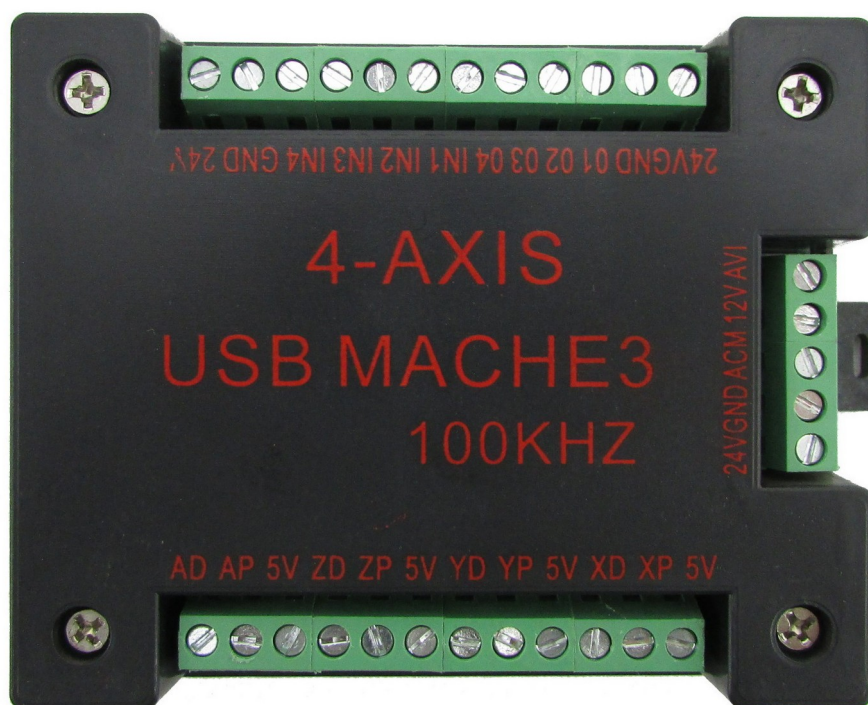


M1 AUTOMAÇÃO

DATA SHEET / GUIA DO USUÁRIO

PLACA CONTROLADORA CNC USB RNR ECO MOTION 2.0 V2 - 4 EIXOS



EDIÇÃO REVISADA

Texto reorganizado e ampliado para instalação, ligações e configuração no Mach3

Edição revisada - apresentação

RNR ECO MOTION 2.0 V2 / USB / Mach3 / 4 eixos

Esta edição reorganiza o conteúdo do manual original da M1 Automação para tornar a instalação e a configuração mais fáceis de acompanhar. A informação técnica, os exemplos de ligação, as telas do Mach3 e as figuras do documento original foram preservados como base; a revisão concentra-se em redação, sequência, explicações e didática.

Direitos autorais: A marca M1 Automação, as figuras, os esquemas, o conteúdo técnico e os avisos de copyright permanecem vinculados ao documento original. Esta edição revisada não altera a autoria nem a titularidade do material.

Antes de energizar: Confirme a pinagem e a tensão de trabalho dos drivers, sensores, módulos de relé e inversor de frequência utilizados na sua máquina. Os diagramas deste manual mostram aplicações da controladora, mas os periféricos podem variar entre fabricantes.

Um ponto especialmente importante desta placa é a existência de referências elétricas diferentes para drivers, entradas, saídas digitais e saída analógica. Tratar todos os bornes como se fossem o mesmo “GND” ou “COM” pode causar falhas de funcionamento.

Visão rápida da placa

O que é importante saber antes de começar

Recurso	Resumo
Comunicação	USB; o próprio USB alimenta a lógica principal da controladora em +5 VDC.
Software	Mach3, com plugin RnRMotion.dll.
Eixos	Até 4 eixos: X, Y, Z e A, cada um com Pulso + Direção.
Entradas	4 entradas digitais: I1, I2, I3 e I4.
Saídas	4 saídas digitais: O1, O2, O3 e O4.
Fonte secundária	5, 12 ou 24 VDC para o bloco de entradas e saídas, conforme os periféricos; o manual original recomenda pelo menos 1 A.
Saída analógica	AVI/ACM, 0-10 VDC; o circuito necessita alimentação de +12 V no borne indicado.
Sensores eletrônicos	O manual original indica sensores NPN de 3 fios para as entradas.

Atenção à serigrafia: O manual original informa que a numeração das quatro entradas impressa na carcaça está errada. Para I1-I4, siga o diagrama de portas e pinos deste manual, e não apenas a ordem impressa na caixa.

Índice

Organização desta edição

1. Sobre a placa e aplicações
2. Características e alimentação
3. Diagrama de portas e pinos
4. Saídas para drivers dos motores
5. Entradas de sinal e sensores
6. Saídas digitais, spindle e inversor de frequência
7. Saída analógica 0-10 V e PWM
8. Instalação do plugin no Mach3
9. Configuração do Mach3
10. Calibração de velocidade e ganho analógico
11. Fim de curso / micro-switch
12. Diagrama completo, checklist e diagnóstico

1. Sobre a placa

Interface USB para controle CNC com até quatro eixos

A RNR ECO MOTION 2.0 V2 foi desenvolvida para aplicações CNC controladas pelo Mach3. A placa faz a comunicação com o computador pela porta USB e permite comandar drivers de motores, receber sinais de sensores e botões e acionar periféricos como spindle e refrigeração.

A comunicação USB substitui a interface paralela convencional e permite o uso em computadores e notebooks que não possuem porta DB25. Segundo o manual original, a placa pode ser utilizada em sistemas operacionais de 32 e 64 bits compatíveis com a instalação utilizada do Mach3.

- Entradas para HOME, fim de curso, E-Stop, Probe e outros sinais digitais.
- Saídas Pulso + Direção para drivers de X, Y, Z e A.
- Quatro saídas digitais para spindle, reversão, refrigeração, relés e outras funções.
- Saída analógica 0-10 VDC para referência de velocidade/potência.

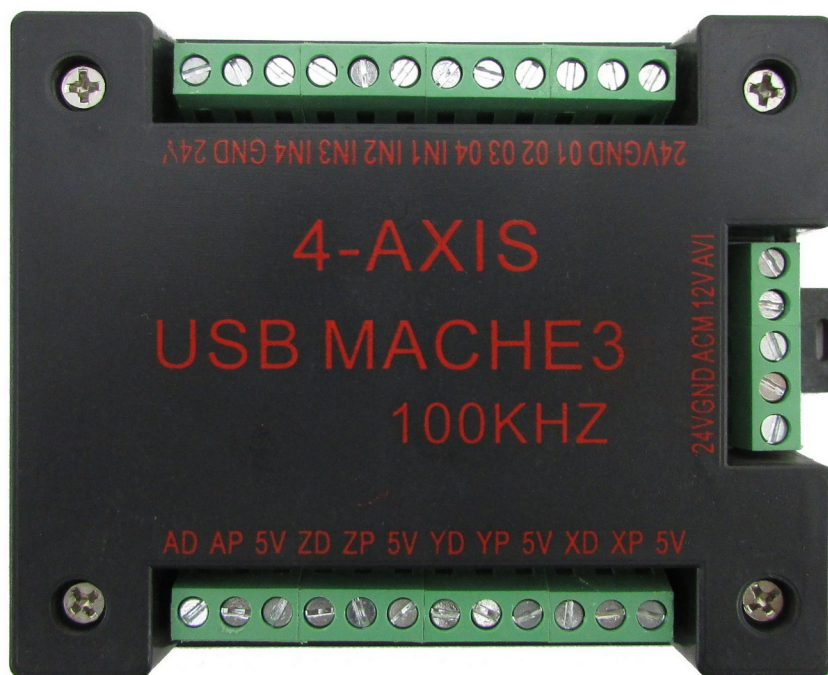


Fig. 1.0 - Placa Interface Controladora RNR ECO MOTION 2.0 V2.

2. Características principais

Característica	Informação do manual original
Software	Mach3
Transmissão	USB
Frequência	100 kHz
Alimentação principal	Via USB, +5 VDC
Eixos	1 a 4 eixos - Pulso + Direção
Conexões	Engate rápido 3 pinos XH ou borne PCB Screw
I/O	4 entradas opto-isoladas + 4 saídas opto-isoladas
Analogico	1 saída 0-10 VDC

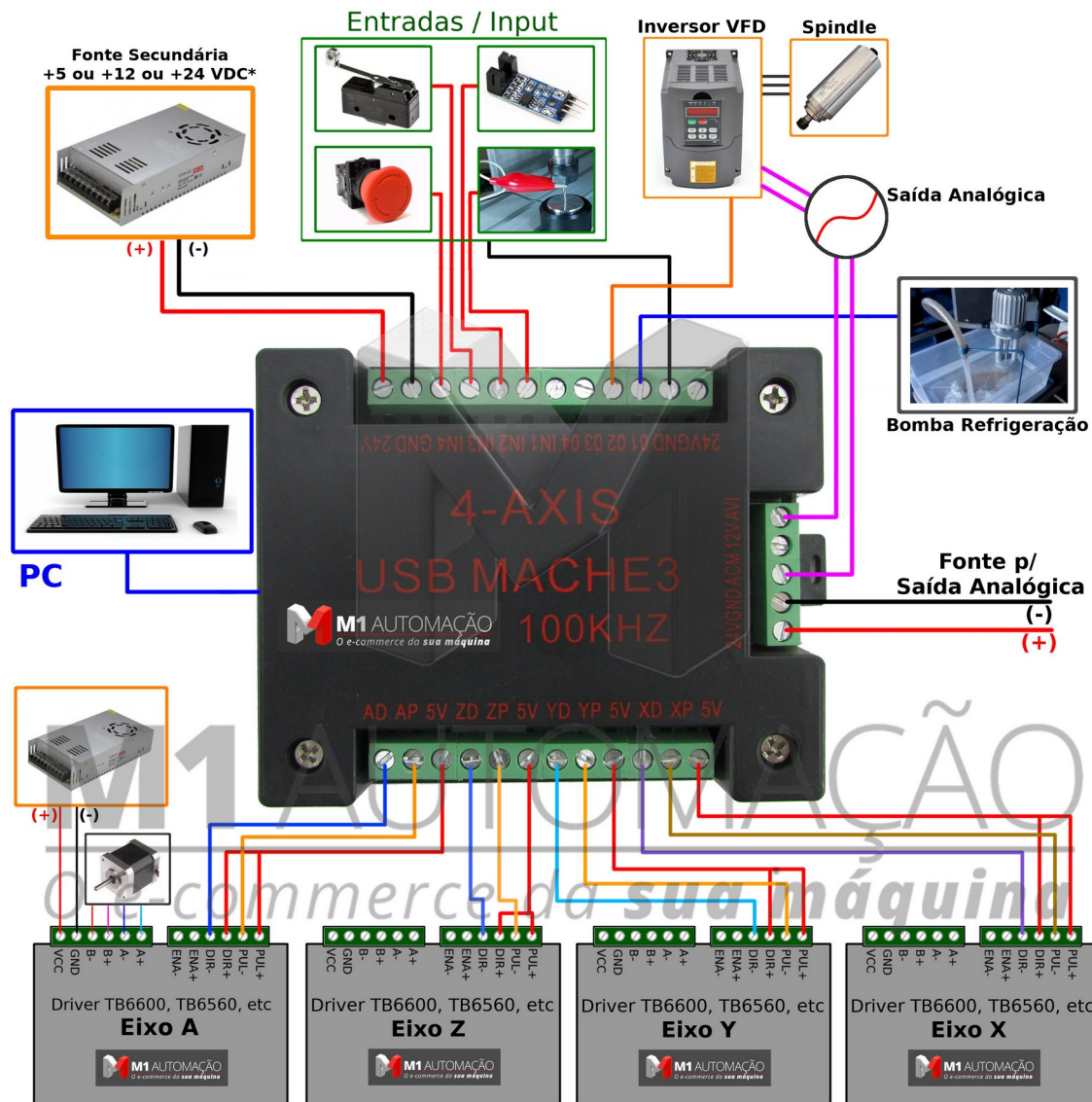


Fig. 2.0 - Visão geral das ligações de drivers, entradas, saídas, VFD e spindle.

2.1 Alimentações e referências elétricas

A placa utiliza circuitos com funções diferentes

A lógica principal da controladora é alimentada pelo USB. Entretanto, o funcionamento das entradas I1-I4 e das saídas O1-O4 depende de uma fonte secundária ligada aos bornes GND e ao borne identificado como 24V no bloco superior.

O manual original informa que essa fonte secundária pode ser de 5 VDC, 12 VDC ou 24 VDC, escolhida conforme os sensores, relés e demais periféricos conectados. O mesmo texto recomenda uma fonte com pelo menos 1 A.

A seção analógica é independente do bloco de I/O: para que a saída AVI forneça a referência 0-10 VDC, o borne 12V da seção analógica deve receber +12 VDC. Quando o inversor dispõe dessa tensão, ela pode ser utilizada; caso contrário, o manual mostra o uso de uma fonte externa de +12 VDC.

Referência	Uso
USB +5 V	Alimentação principal da lógica da placa.
5V nos eixos	Comum/referência disponível para as ligações dos drivers mostradas no manual.
GND - bloco superior	Comum das entradas digitais I1-I4 e negativo da fonte secundária.
24V - bloco superior	Positivo/comum do bloco de saídas digitais O1-O4 e alimentação secundária do bloco I/O.
ACM	Comum exclusivo da saída analógica.
12V - seção analógica	Entrada de +12 V necessária para o circuito analógico 0-10 V.

Regra prática: Não una bornes apenas porque todos parecem ser “comum”. Use GND, 24V e ACM de acordo com a função mostrada no diagrama da placa.

3. Diagrama de portas e pinos

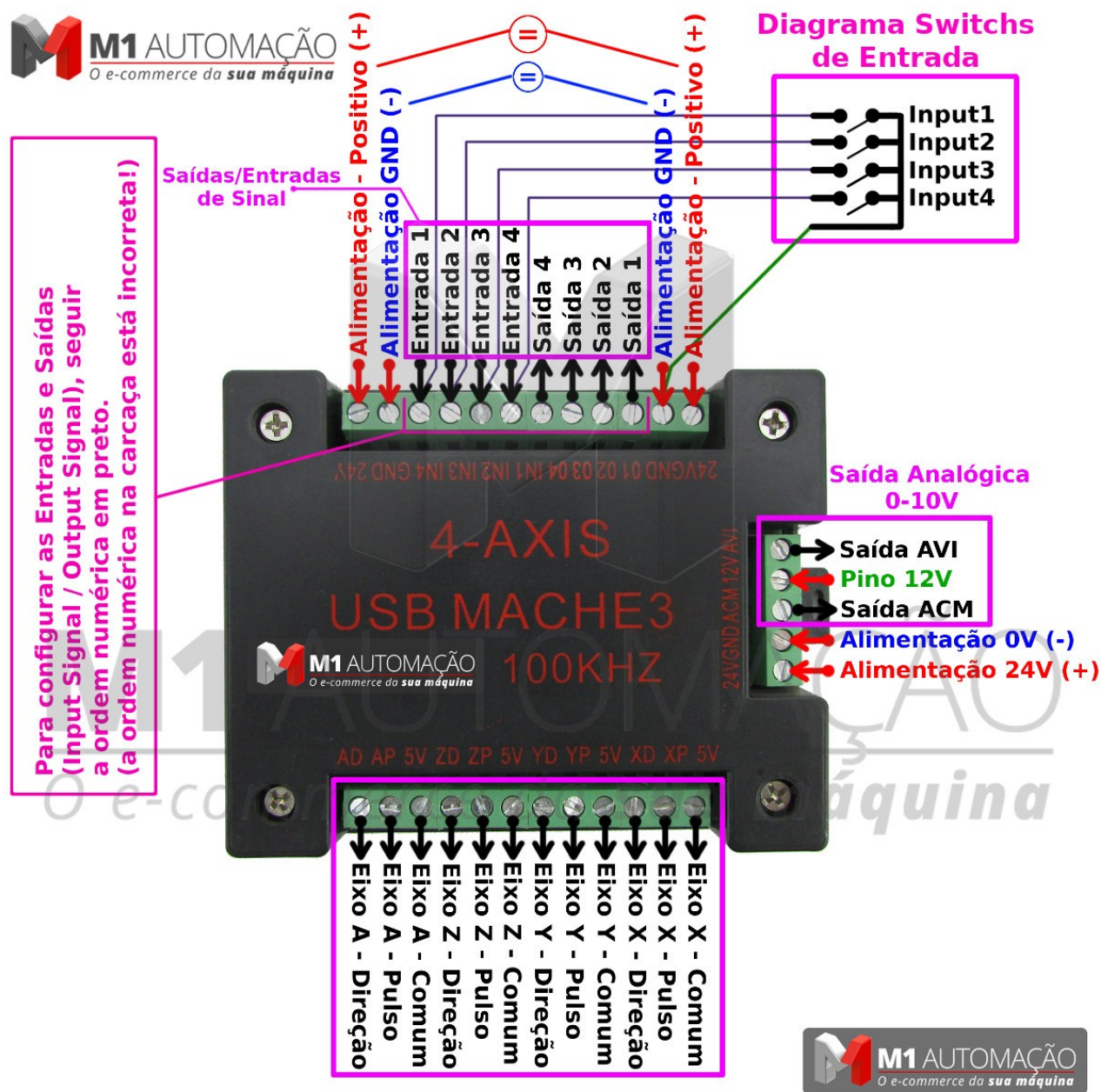


Fig. 3.0 - Diagrama de portas e pinos da RNR ECO MOTION 2.0 V2.

Bloco	Terminais	Função
Drivers	XP/XD, YP/YD, ZP/ZD, AP/AD + 5V	Pulso e Direção dos eixos X, Y, Z e A.
Entradas	I1-I4 + GND	Sensores, botões, E-Stop, HOME, Probe etc.
Saídas	O1-O4 + 24V	Comandos digitais para VFD, relés e periféricos.
Analógico	AVI + ACM + 12V	Referência 0-10 VDC para velocidade/potência.
Alimentação secundária	GND + borne 24V	Alimenta o bloco de entradas e saídas.

Numeração das entradas: Use a ordem 11-14 apresentada neste diagrama. O próprio documento original alerta que a numeração impressa na carcaça está invertida/incorreta.

4. Saídas para drivers dos motores

Eixos X, Y, Z e A

O terminal inferior possui quatro pares de sinal para os eixos: XP/XD, YP/YD, ZP/ZD e AP/AD. Em cada eixo, um sinal é destinado ao pulso e o outro à direção. Os bornes 5V funcionam como referência/comum nas ligações mostradas no manual.

Drivers variam entre fabricantes: Antes de ligar, confirme no datasheet do driver a identificação PUL+/PUL-, DIR+/DIR- e a forma de uso do comum. Os dois exemplos a seguir mostram configurações diferentes para um TB6600.

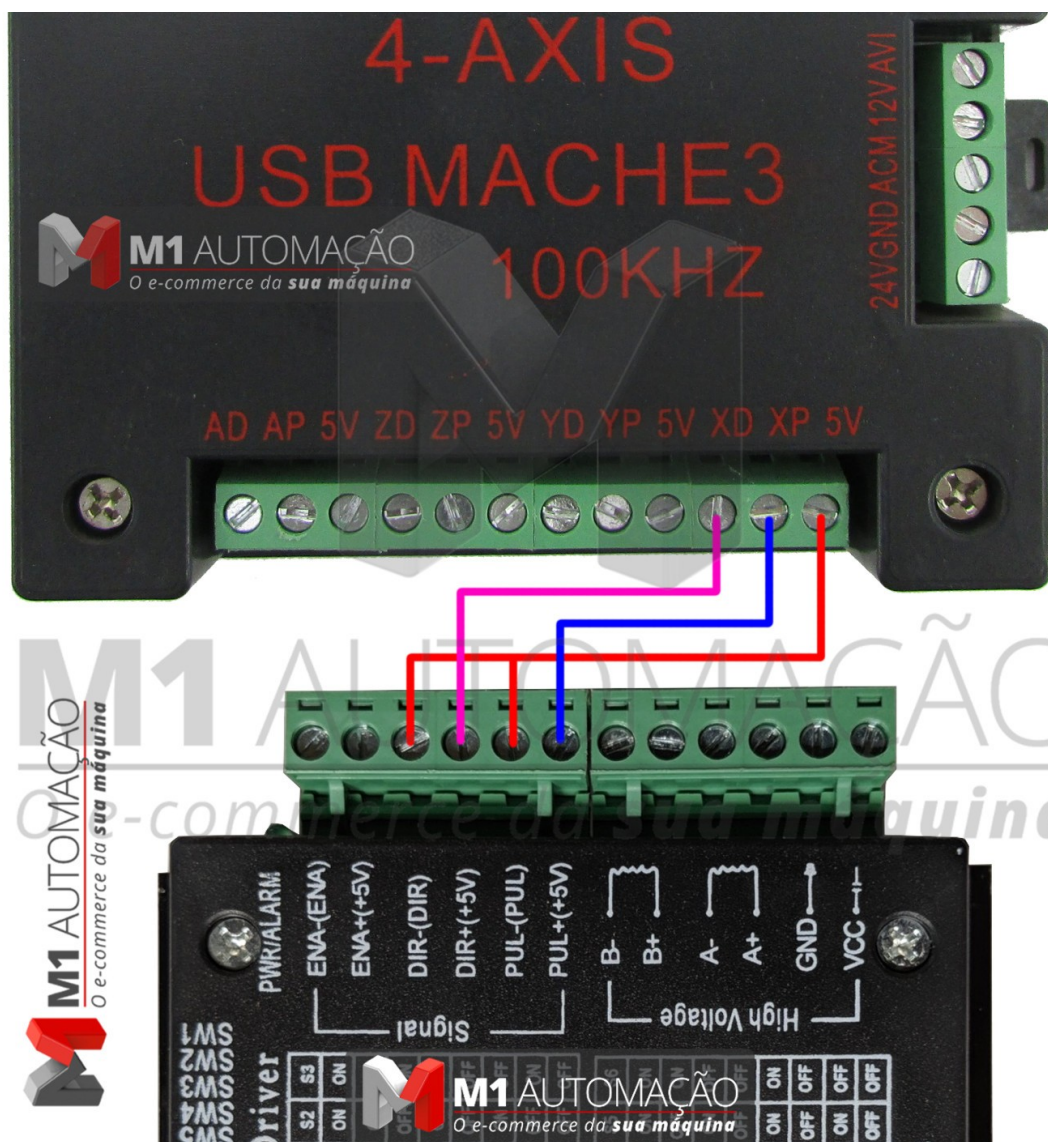


Fig. 4.0 - Exemplo com PUL+ e DIR+ em comum.

4.1 Segunda forma de ligação do driver

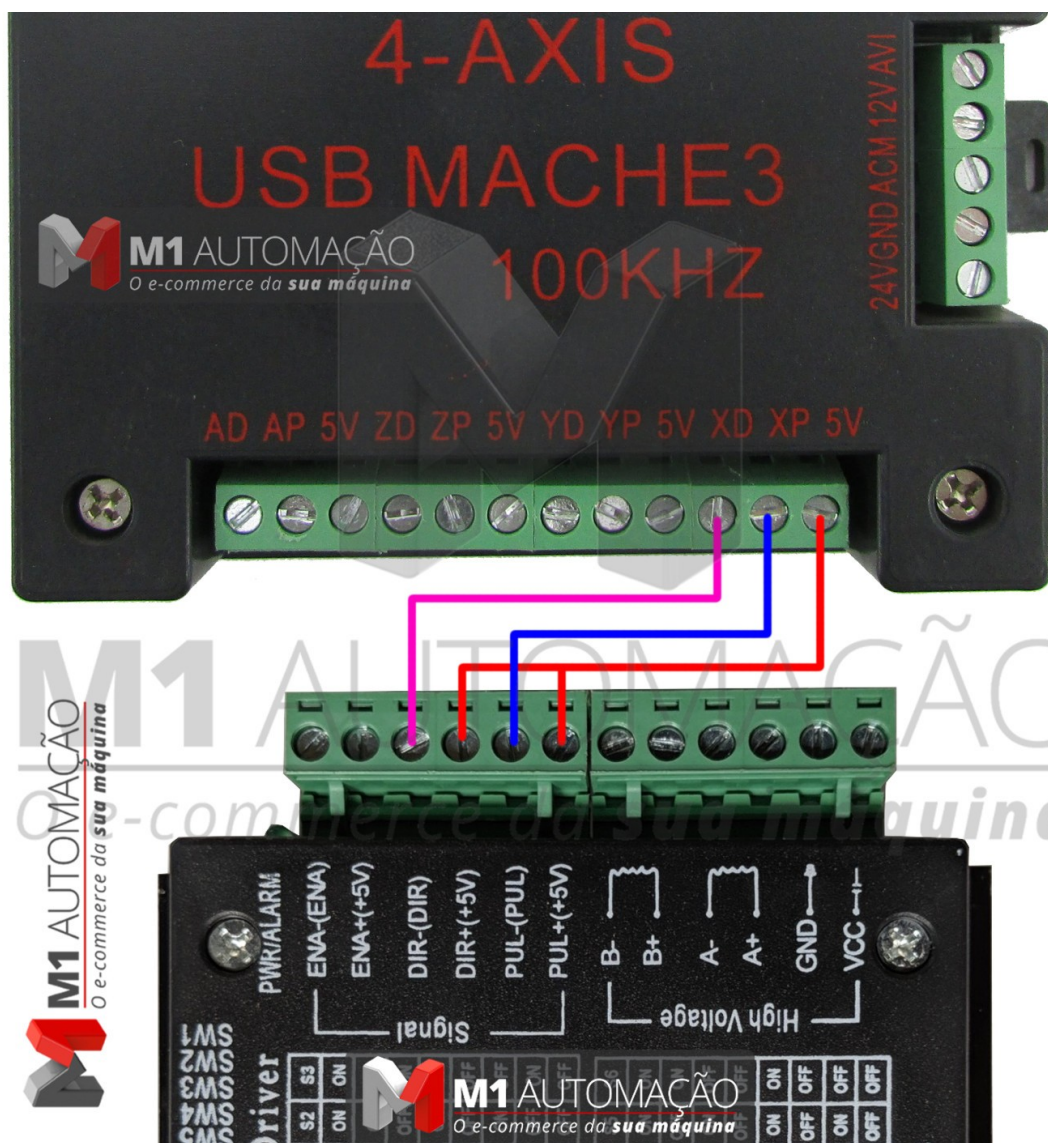


Fig. 4.1 - Exemplo com PUL- e DIR- em comum.

Os exemplos deixam claro que a ligação deve considerar a eletrônica de entrada do driver. Se o motor não responder, não altere imediatamente dezenas de parâmetros do Mach3: confirme primeiro a alimentação do driver, o comum e a polaridade dos sinais PUL e DIR.

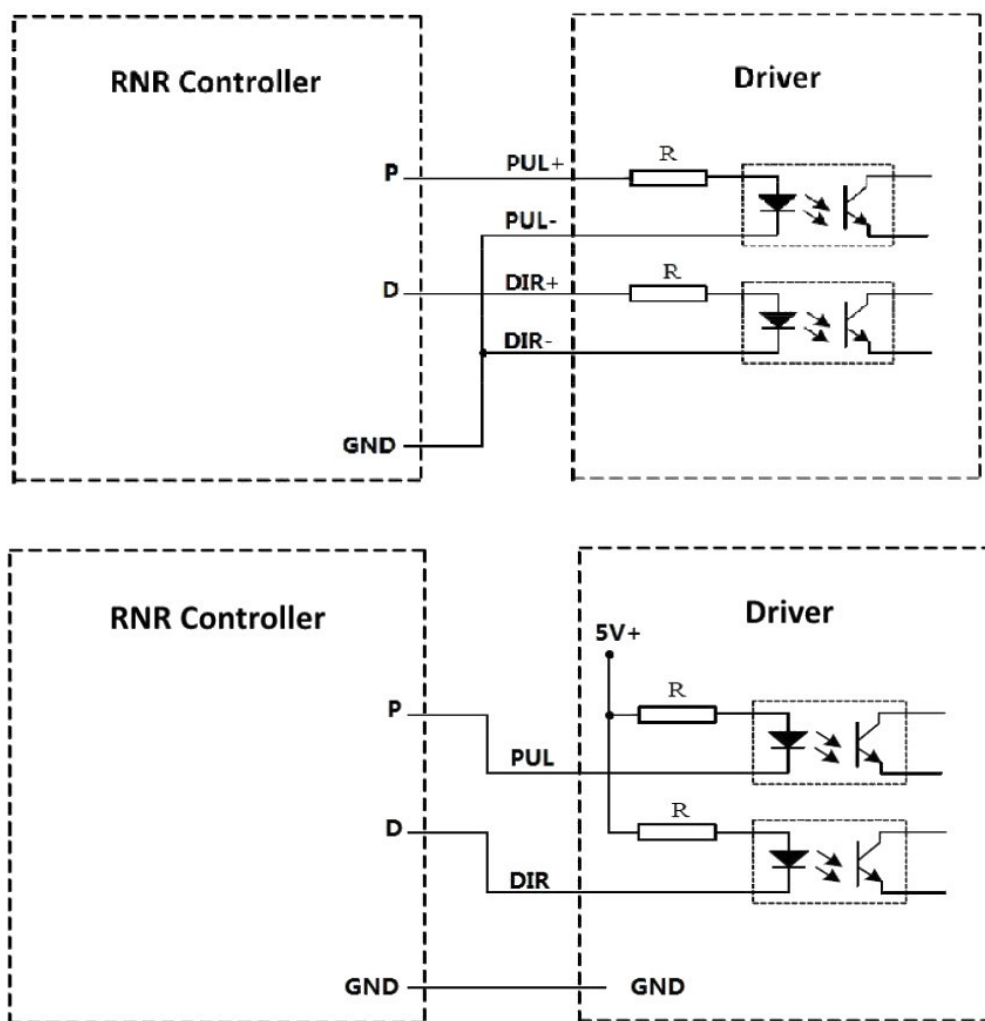


Fig. 4.0.1 - Esquema interno apresentado no manual para as saídas destinadas aos drivers.

Diagnóstico inicial: Se o driver estiver energizado mas não receber movimento, verifique a ligação elétrica e depois a opção Step LowActive do Mach3.

5. Entradas de sinal

I1, I2, I3 e I4

As quatro entradas digitais permitem enviar ao Mach3 estados de sensores, botões e chaves. O GND do bloco superior é o comum das entradas. Podem ser usados contatos mecânicos simples ou sensores eletrônicos alimentados.

- Contato mecânico: faça a ligação entre GND e a entrada escolhida I1-I4.
- Sensor eletrônico: alimente o sensor com a fonte secundária compatível e ligue o fio de sinal à entrada escolhida.
- O manual original indica sensores NPN de 3 fios para esta placa.

NA/NF e NPN/PNP são conceitos diferentes: NA e NF descrevem o estado de um contato. NPN e PNP descrevem o tipo de saída eletrônica de um sensor alimentado.

Lembrete sobre I1-I4: A numeração impressa na carcaça não deve ser usada como referência isolada. Siga o diagrama corrigido do manual.

5.1 Exemplos de sensores e botões

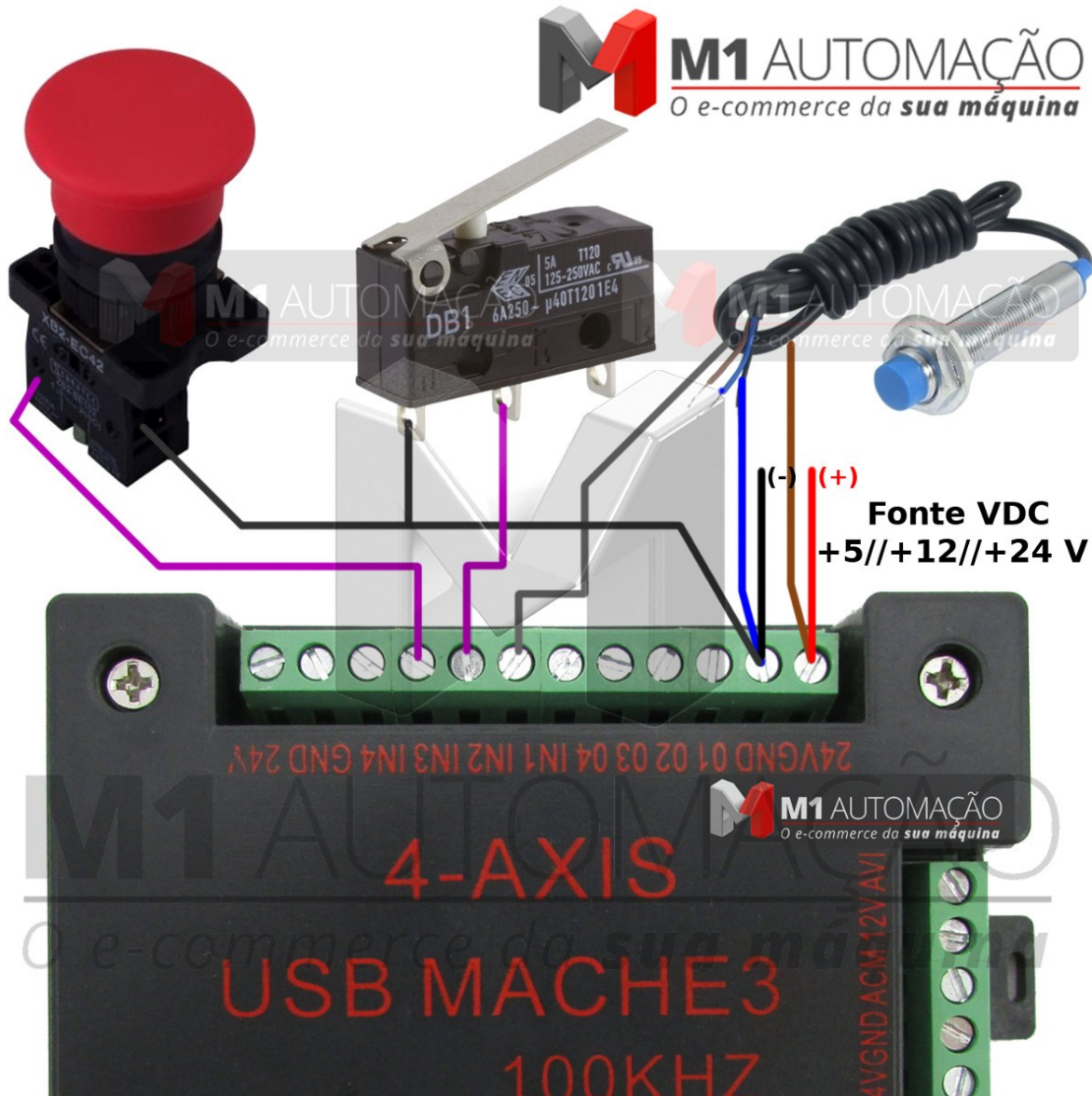


Fig. 5.0 - Botão de emergência, micro-switch e sensor indutivo ligados às entradas.

Nos contatos mecânicos, o acionamento fecha ou abre o circuito entre GND e a entrada. Já o sensor indutivo do exemplo recebe alimentação da fonte secundária e envia o fio de sinal para uma das entradas.

- Marrom: positivo da alimentação do sensor, no exemplo.
- Azul: GND/negativo, no exemplo.
- Preto: sinal para a entrada I escolhida, no exemplo.

Cores de fios: As cores apresentadas são as do exemplo. Confirme sempre o datasheet do sensor antes de energizar.

5.2 Como as entradas são representadas eletricamente

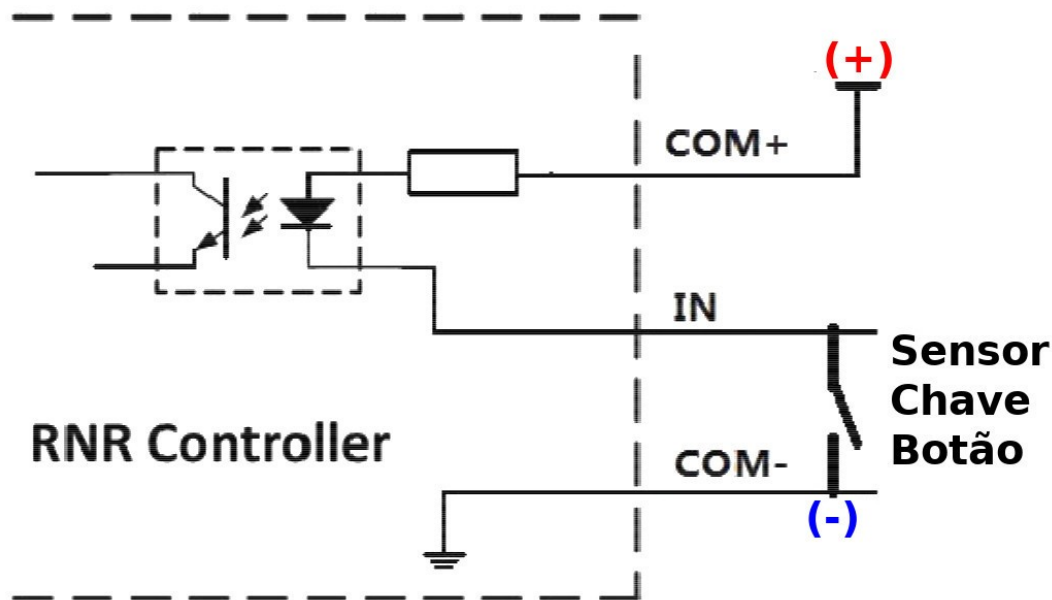


Fig. 5.0.1 - Entrada ligada a sensor, chave ou botão.

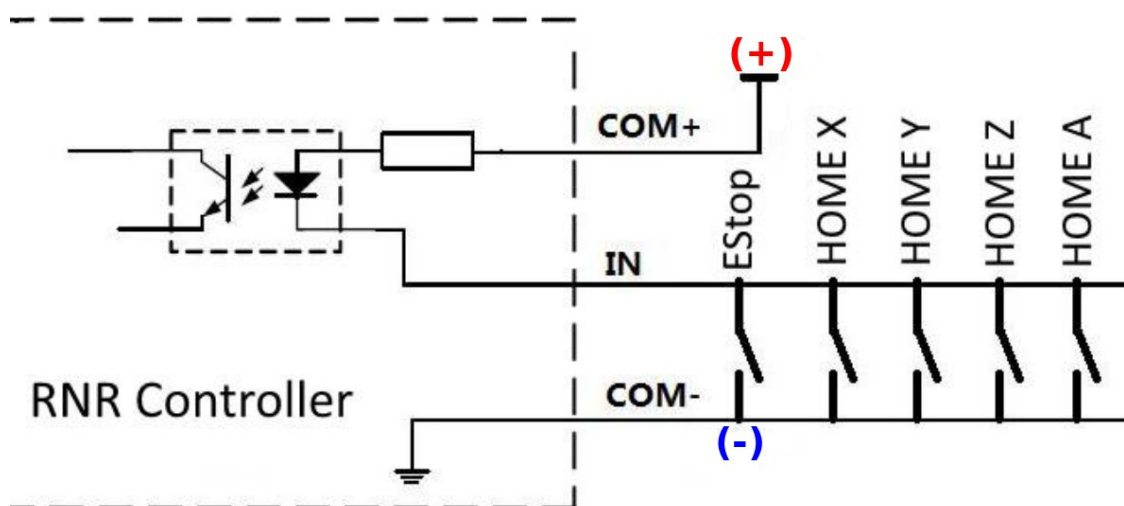


Fig. 5.0.2 - Exemplo com E-Stop e sinais HOME no bloco de entradas.

Os diagramas mostram o comum negativo (COM-/GND) e a alimentação positiva (COM+) do circuito de entrada. A mudança de estado no terminal IN é o evento que será interpretado pelo plugin e pelo Mach3.

5.3 Sensores eletrônicos alimentados

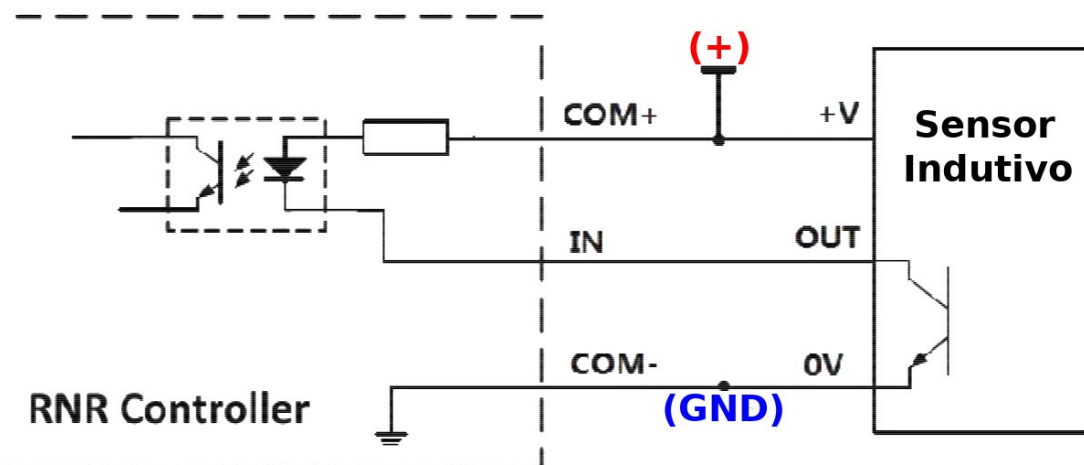


Fig. 5.0.3 - Exemplo de sensor indutivo.

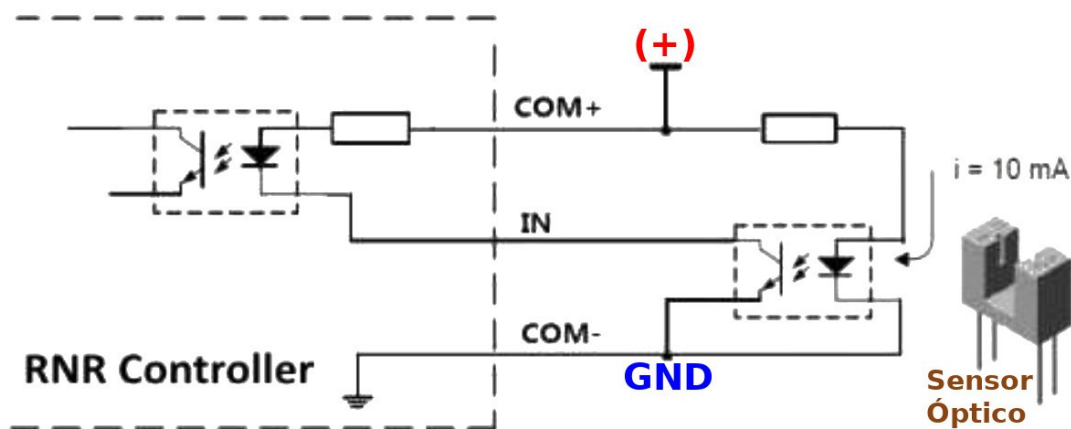


Fig. 5.0.4 - Exemplo de sensor óptico.

Sensores indutivos e ópticos precisam de alimentação compatível além do fio de sinal. Escolha a tensão da fonte secundária em função dos periféricos conectados, dentro das opções apresentadas no manual original.

Não escolha 24 V automaticamente: O documento destaca que 24 V é o limite indicado na carcaça, mas uma fonte de 5 V ou 12 V pode ser usada quando for adequada aos sensores e módulos instalados.

6. Saídas de sinal

O1, O2, O3 e O4 + seção analógica

Ligação da Saída Analógica

Ligação da Saída Digital

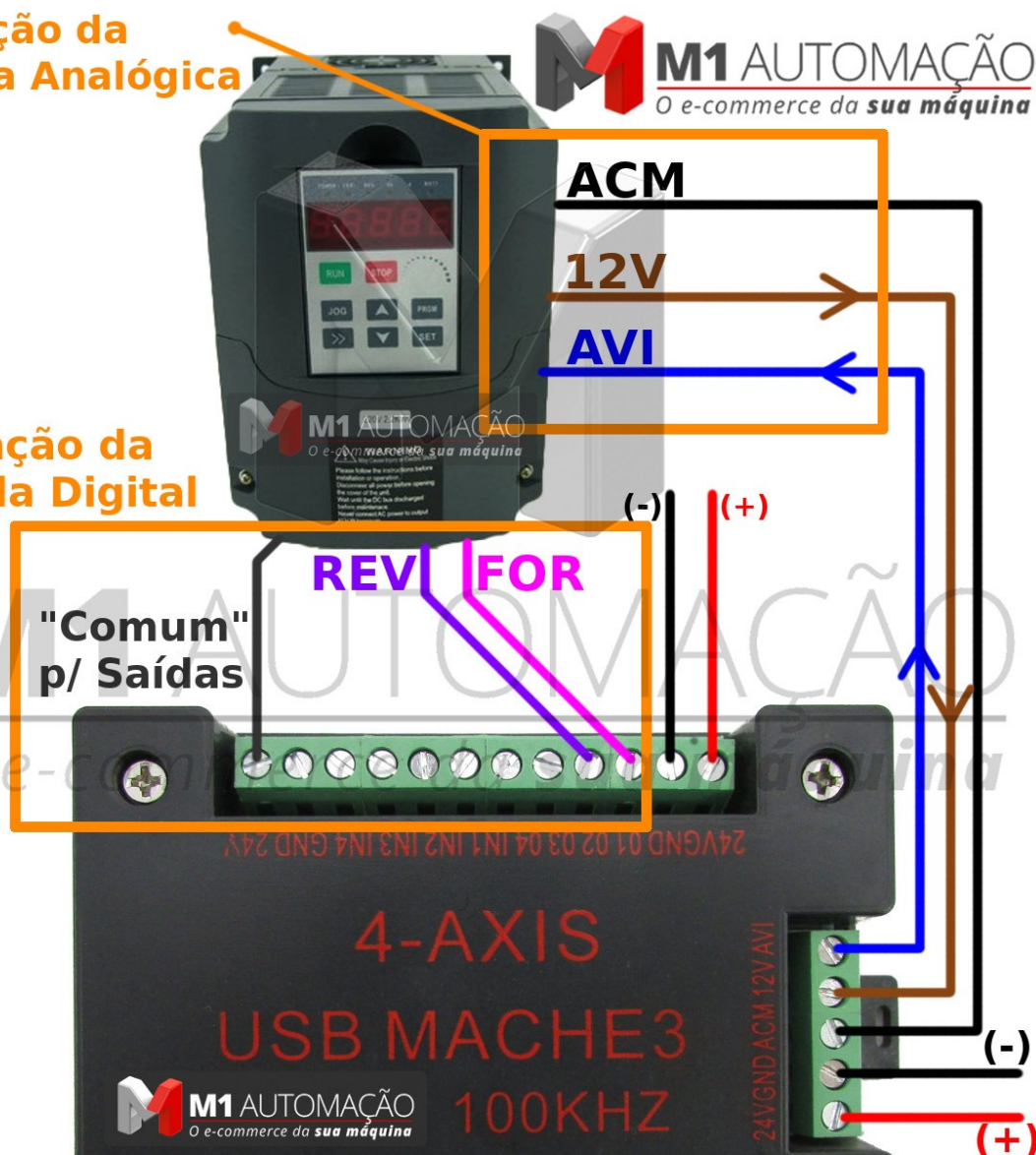


Fig. 6.0 - Exemplo de ligação da placa a um inversor de frequência.

As quatro saídas digitais O1-O4 podem comandar funções como liga/desliga do spindle, reversão, refrigeração ou acionamento de relés. O borne 24V é apresentado no manual como o comum/referência das saídas digitais.

A seção analógica utiliza AVI como saída variável 0-10 VDC e ACM como comum analógico. O borne 12V fornece a alimentação de entrada necessária ao circuito que gera essa referência analógica.

6.1 FOR, REV, AVI, ACM e os diferentes comuns

Nome	Significado / uso no manual
FOR	Entrada do inversor usada para o sentido principal/partida no exemplo.
REV	Entrada do inversor usada para o sentido inverso no exemplo.
AVI	Na controladora, é usada como SAÍDA analógica 0-10 VDC, apesar da sigla impressa sugerir "Input".
ACM	Comum exclusivo da seção analógica.
24V	Comum/referência das saídas digitais O1-O4, no circuito apresentado.
GND	Comum das entradas digitais I1-I4.

O manual chama atenção para a nomenclatura AVI: apesar de "Analog Voltage Input" sugerir entrada, neste equipamento o borne AVI é usado para enviar a referência analógica ao inversor. O VFD recebe esse sinal em sua entrada analógica correspondente.

Sentido físico do spindle: O manual associa M3/M4 às saídas de sentido, mas o giro físico observado depende também da parametrização do inversor e da ligação do motor. Confirme o resultado na máquina antes da operação.

6.2 Liga/desliga e reversão do spindle no Mach3

O documento utiliza O1 e O2 como exemplo para os dois comandos de sentido do spindle. O Mach3 associa M3 e M4 aos dois sentidos disponíveis, enquanto M5 desliga o spindle.

- O1: exemplo de comando para M3.
- O2: exemplo de comando para M4.
- M5: comando de parada do spindle.

Se a máquina usa apenas um sentido de rotação, uma única saída digital pode ser utilizada e as demais ficam disponíveis para outras funções.

Pré-configuração do VFD: O inversor precisa estar parametrizado para aceitar comandos externos de liga/desliga, sentido e referência analógica. O manual da controladora mostra a ligação, mas a parametrização do VFD depende do equipamento utilizado.

6.3 Saídas isoladas com relé

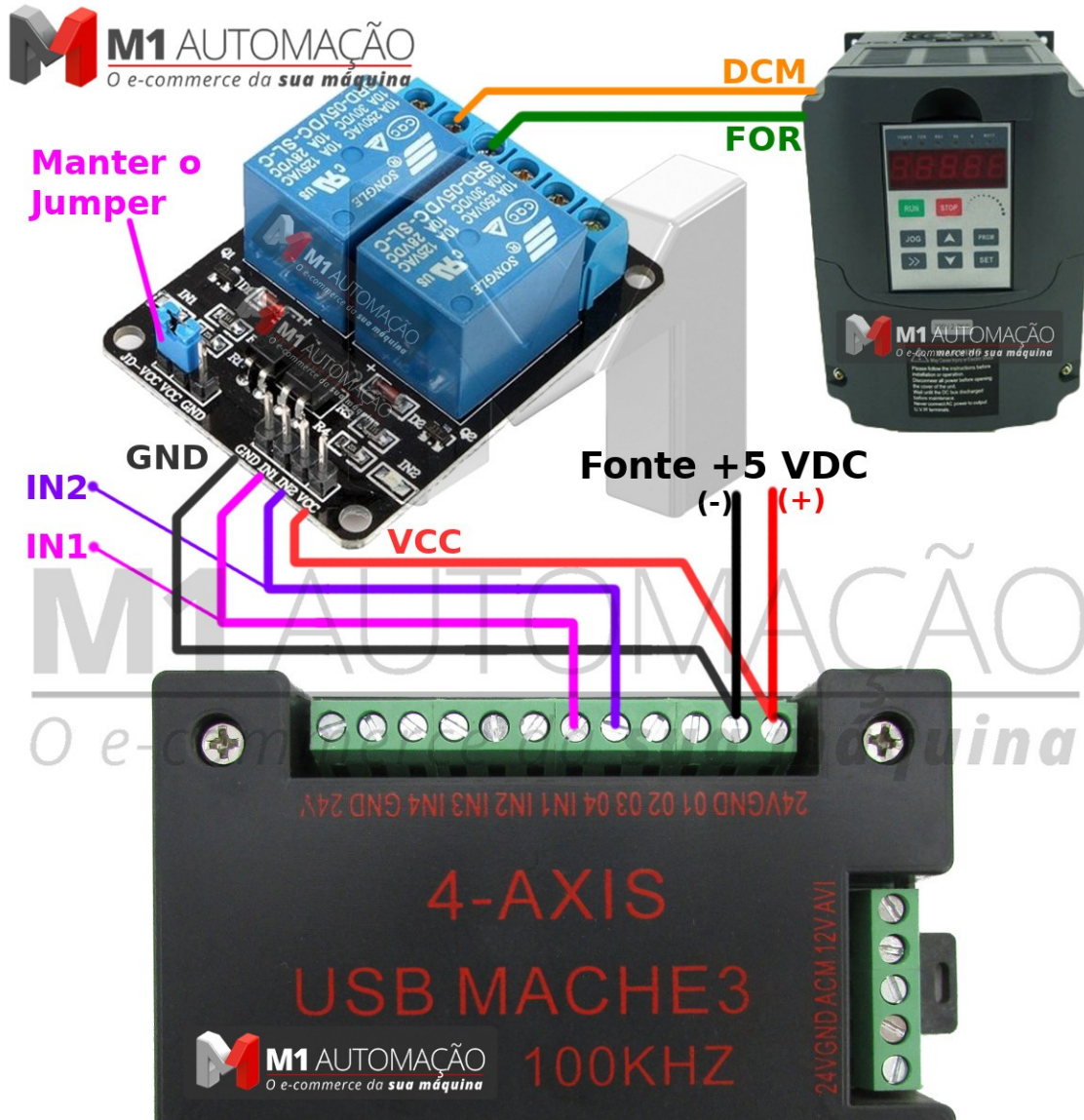


Fig. 6.8.1 - Módulo de relé isolando o comando entre a controladora e o inversor.

O documento recomenda o uso de relé quando a ligação direta ao inversor não funciona corretamente ou quando o nível elétrico da saída da placa não é compatível com a entrada do VFD. O contato do relé fecha o circuito DCM/FOR do inversor sem aplicar diretamente a tensão da saída da controladora nessa entrada.

No exemplo, utiliza-se um módulo de relé de 5 VDC e, por isso, a fonte secundária do bloco de I/O também é de 5 VDC.

Compatibilidade de tensão: Se a placa estiver usando fonte secundária de 12 ou 24 V, o nível presente no circuito de saída também muda conforme a arquitetura mostrada. Não aplique esse sinal diretamente ao VFD sem confirmar compatibilidade.

6.4 Relé para carga em corrente alternada

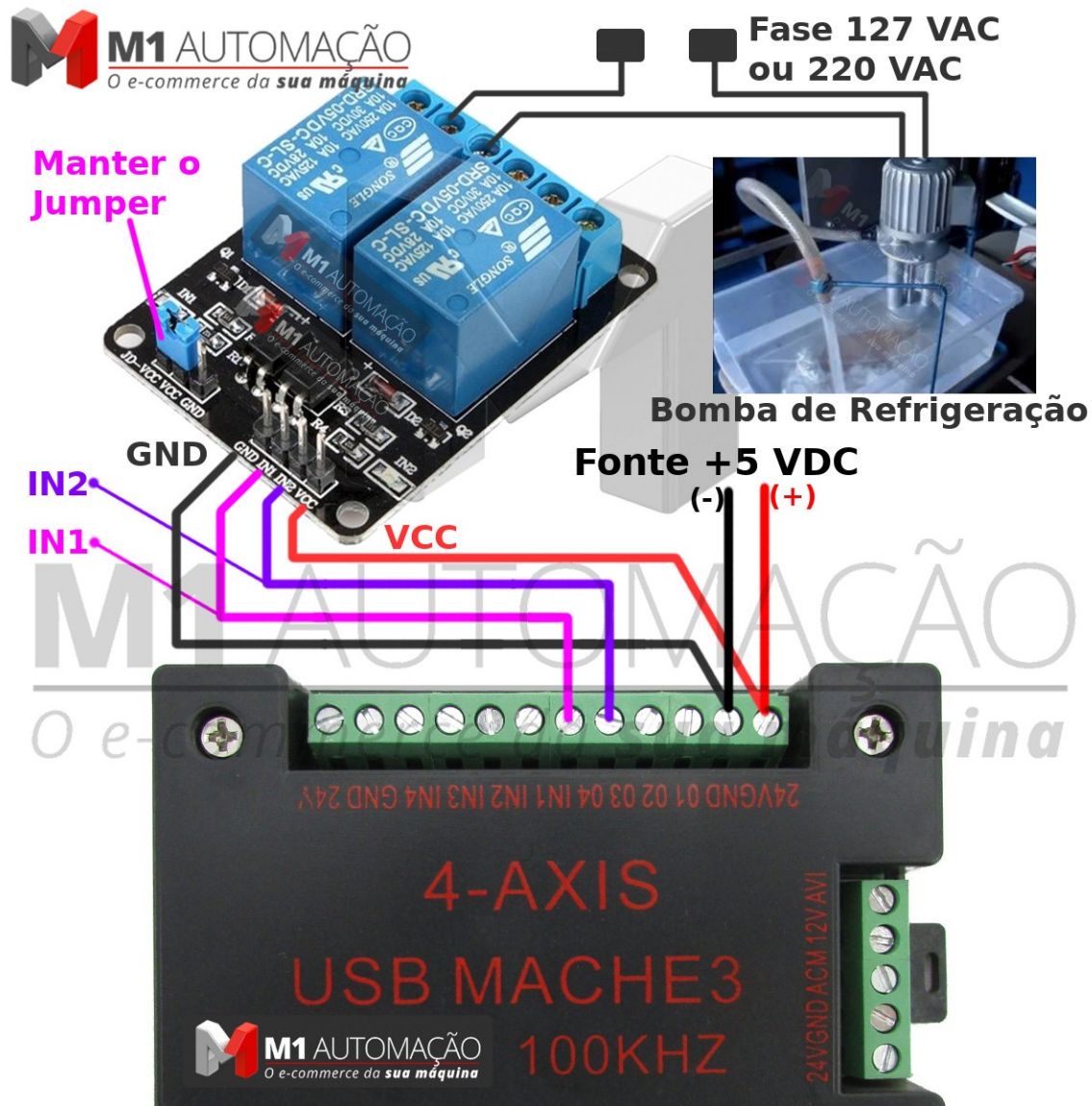


Fig. 6.8.2 - Exemplo de saída acionando relé para uma carga auxiliar.

O relé também pode comandar bomba de refrigeração, contatora ou outro equipamento. No exemplo, a saída O2 aciona o módulo e o contato do relé comuta a fase da carga. O Mach3 pode associar uma saída aos comandos de refrigeração.

127/220 VAC: Circuitos ligados diretamente à rede elétrica exigem componentes dimensionados, proteção adequada e instalação por profissional qualificado. O diagrama é um exemplo de comando, não substitui o projeto elétrico de potência.

6.5 Alimentação da saída analógica 0-10 VDC

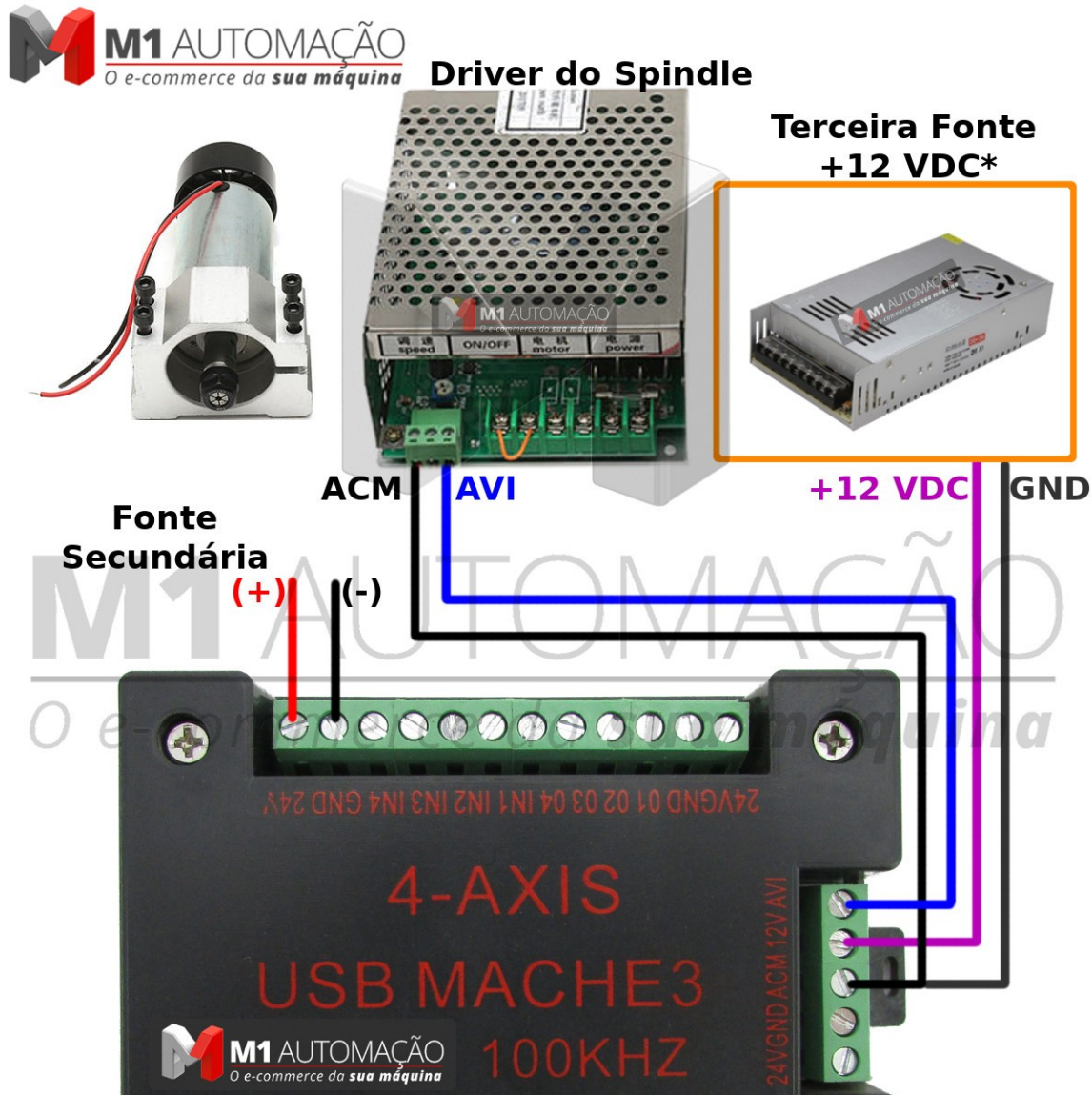


Fig. 6.9 - Exemplo com fonte externa de +12 VDC para a seção analógica.

Para o circuito analógico funcionar, o borne 12V da placa deve receber +12 VDC. Quando o inversor de frequência fornece essa tensão, ela pode alimentar a controladora. Se o equipamento não disponibilizar +12 V, o manual mostra uma fonte externa dedicada.

AVI é a saída variável usada como referência de velocidade e ACM é o comum analógico. A alimentação dessa seção é separada da fonte secundária usada para I1-I4 e O1-O4.

Três alimentações podem coexistir: USB para a lógica da placa; fonte secundária para entradas/saídas; +12 V para a seção analógica. Essa separação é uma característica importante deste modelo.

7. Saída PWM / saída analógica

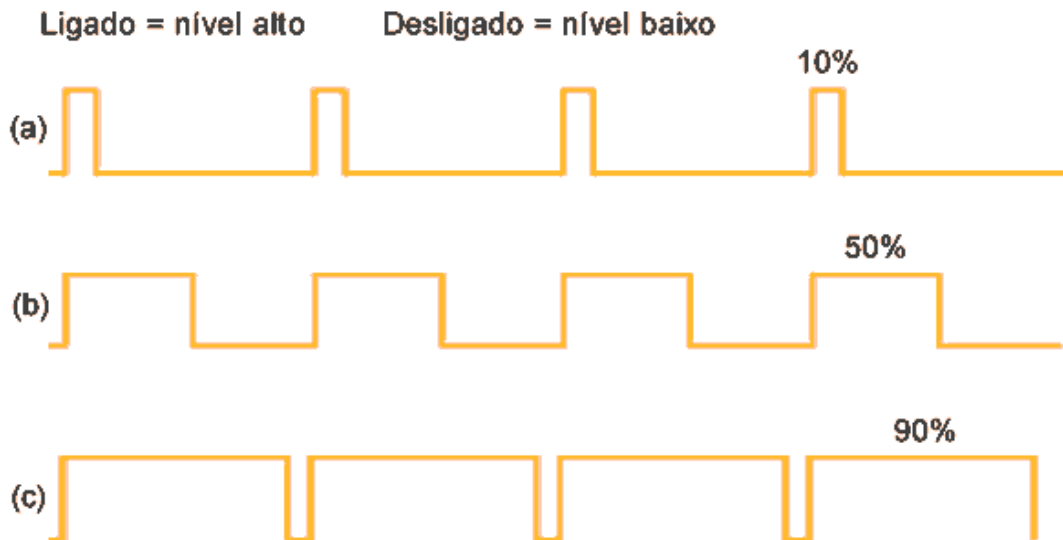


Fig. 7.0 - Representação de PWM com ciclos ativos de 10%, 50% e 90%.

O manual apresenta a saída AVI como referência analógica 0-10 VDC e também explica o conceito de PWM - Pulse Width Modulation. No PWM, a grandeza é representada pela proporção de tempo em que o sinal permanece ativo dentro de cada ciclo.

Na utilização com inversor de frequência mostrada no documento, a referência de velocidade é tratada como uma tensão analógica variável. Em um exemplo linear de 0 a 24.000 RPM, 0 V corresponde ao mínimo da escala e 10 V ao máximo configurado.

Analógico x PWM: A tensão analógica varia de forma contínua entre os limites. PWM utiliza pulsos digitais com ciclo ativo variável para representar uma intensidade média. A configuração usada deve ser compatível com a entrada do equipamento controlado.

8. Instalando o plugin da placa no Mach3

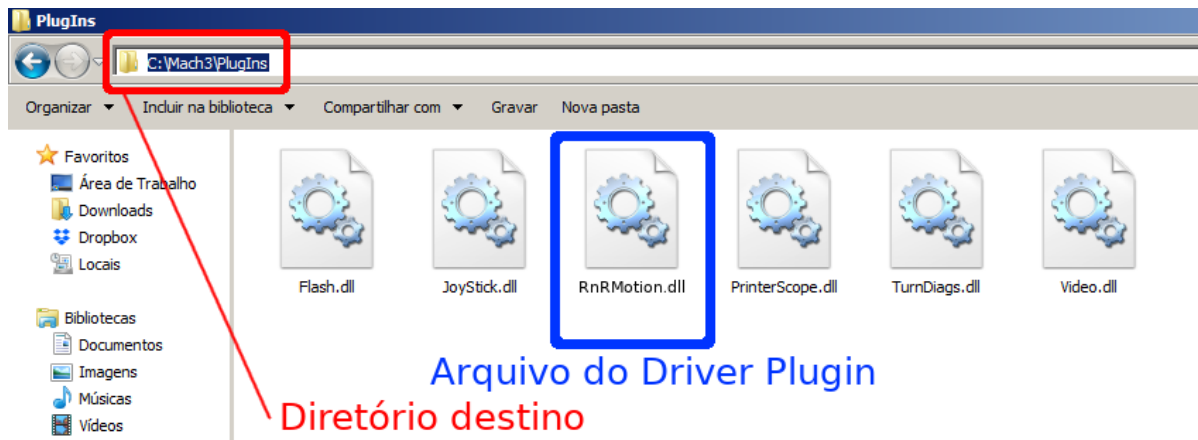
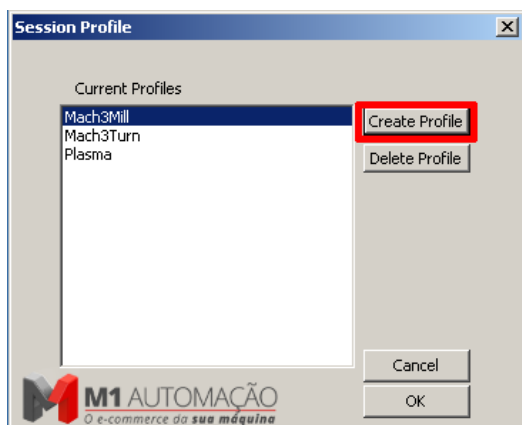


Fig. 8.0 - RnRMotion.dll copiado para a pasta PlugIns do Mach3.

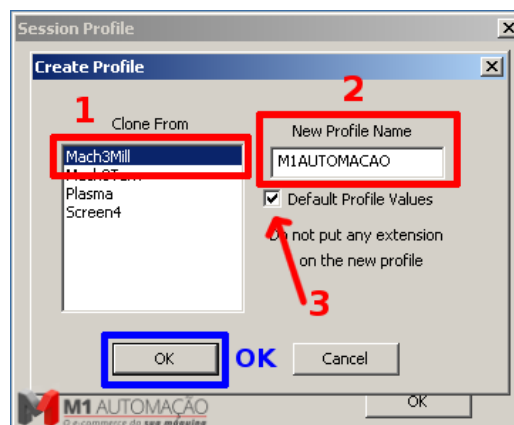
1. Instale o Mach3 no computador.
2. Localize o arquivo RnRMotion.dll fornecido para a controladora.
3. Copie o arquivo para a pasta PlugIns do Mach3 - no exemplo do manual, C:\Mach3\PlugIns.
4. Inicie o Mach3 e selecione o plugin quando solicitado.

Plugin correto: Esta controladora depende do plugin para mapear os sinais físicos. Não utilize numeração de portas e pinos de uma interface paralela convencional como se fosse equivalente.

9. Configurando o Mach3 - criar um perfil



Create Profile



Criação do perfil

1. Abra o Mach3 e escolha Create Profile.
2. Selecione Mach3Mill para router/fresadora ou Mach3Turn para torno.
3. Digite um nome para o perfil da sua máquina.
4. Marque Default Profile Values e confirme em OK.

Perfil próprio: Criar um perfil separado mantém as configurações desta máquina organizadas e facilita futuras alterações e backups.

9.1 Selecionar o perfil e o plugin

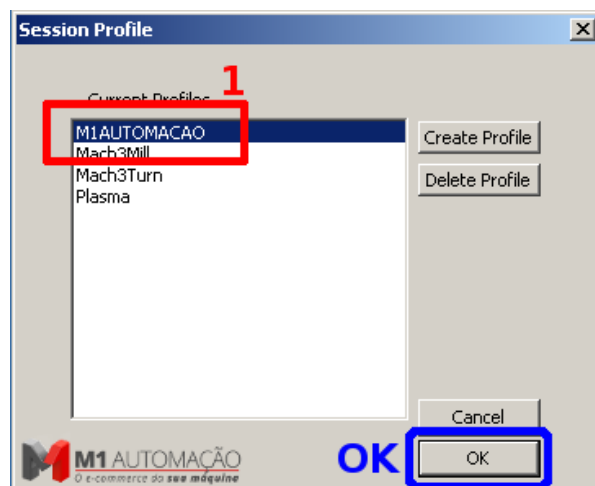


Fig. 9.3 - Seleção do perfil criado.

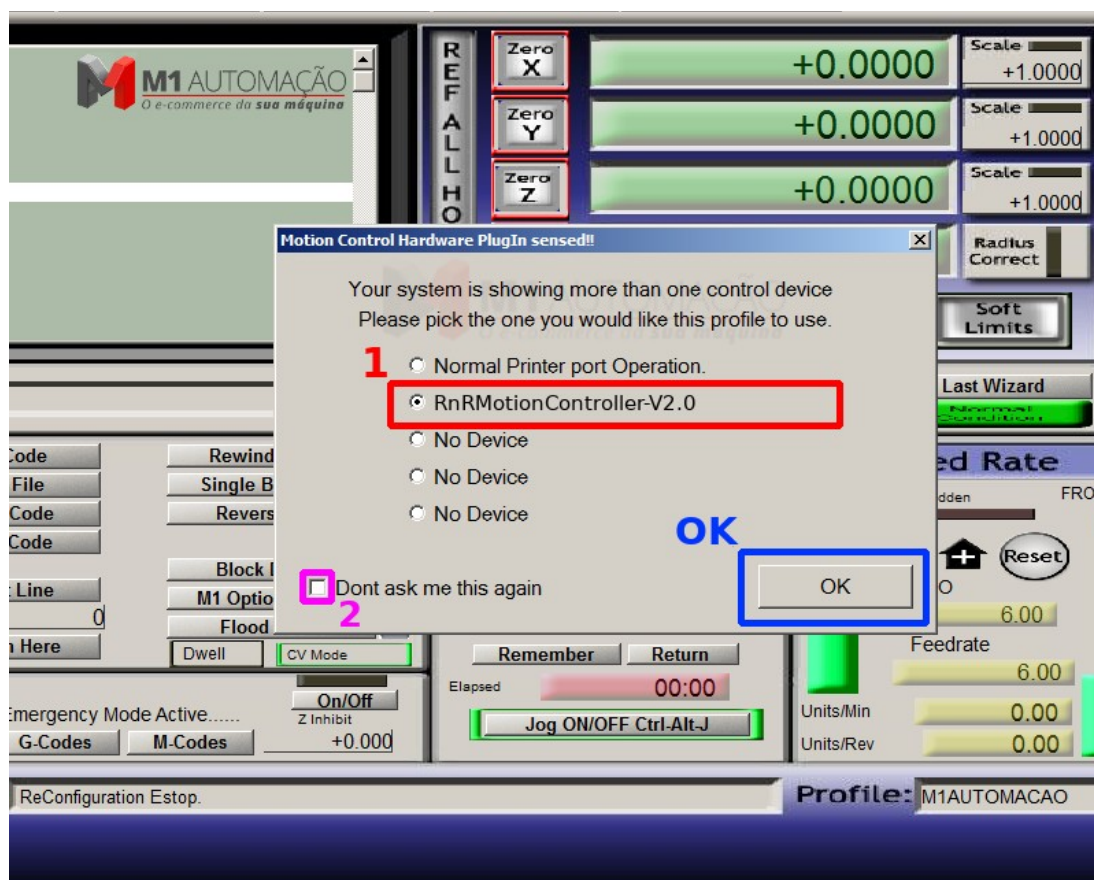
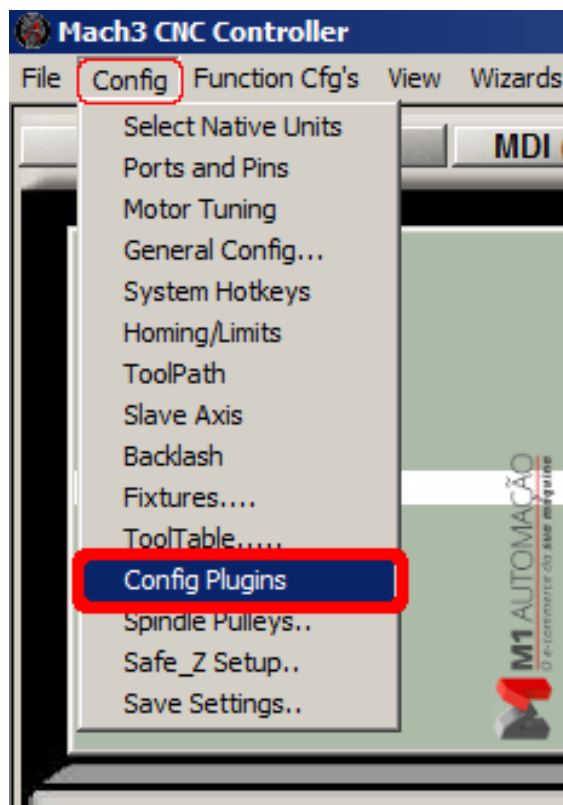


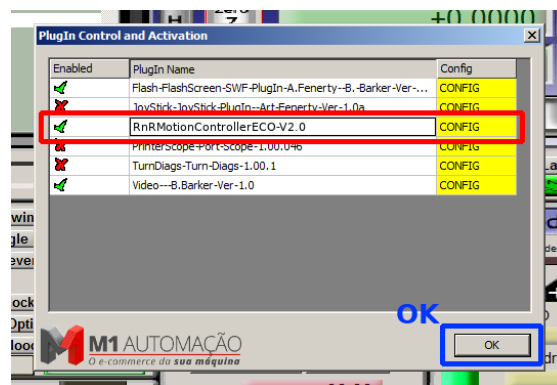
Fig. 9.4 - Seleção do plugin RnRMotionController.

1. Selecione o perfil recém-criado.
2. Na janela de hardware de movimento, escolha o plugin correspondente à RNR ECO MOTION 2.0 V2.
3. Se desejar manter essa escolha, marque Don't ask me this again.
4. Confirme em OK.

9.2 Confirmar se o plugin está habilitado



Config > Config Plugins



Plugin habilitado

1. Acesse Config > Config Plugins.
2. Localize o plugin RnRMotionControllerECO-V2.0 ou o nome correspondente à versão instalada.
3. Confirme que está Enabled.

Os plugins são responsáveis por integrar hardware externo ao Mach3. Nesta placa, a associação de eixos e I/O depende do plugin.

9.3 Acessar Ports and Pins

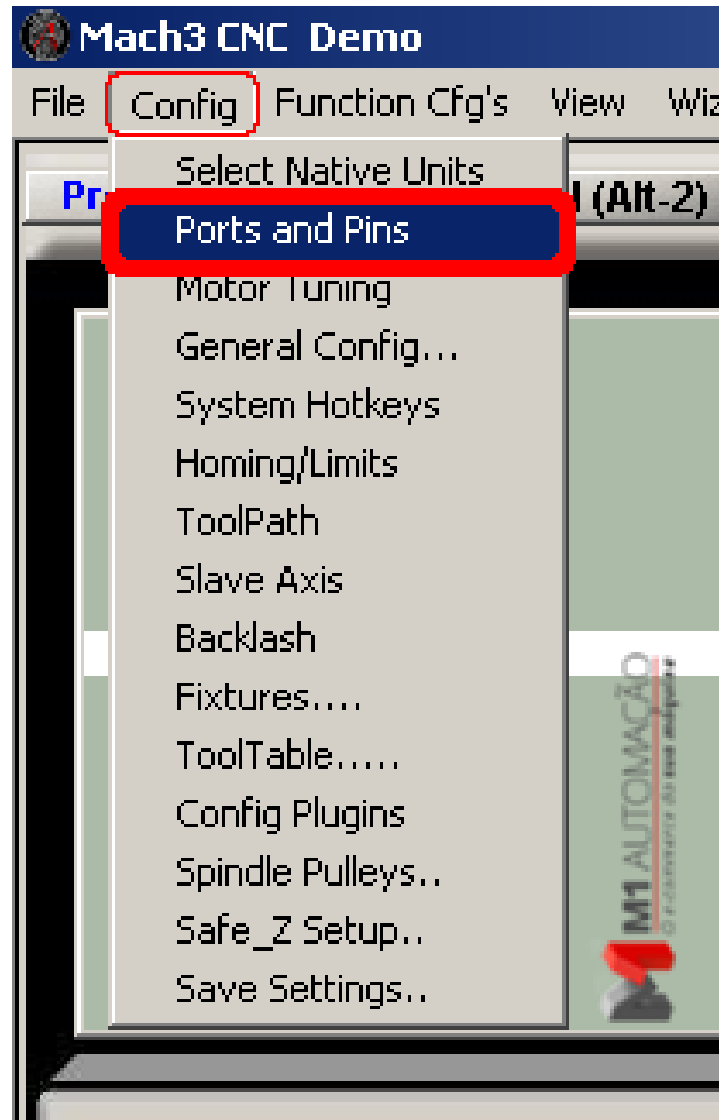


Fig. 9.7 - Menu Config > Ports and Pins.

Apesar de utilizar comunicação USB, a configuração das funções de entrada e saída ainda é feita em telas tradicionais do Mach3. Os valores de Port e Pin usados aqui seguem a convenção do plugin, e não uma porta DB25 física.

9.4 Port Setup and Axis Selection

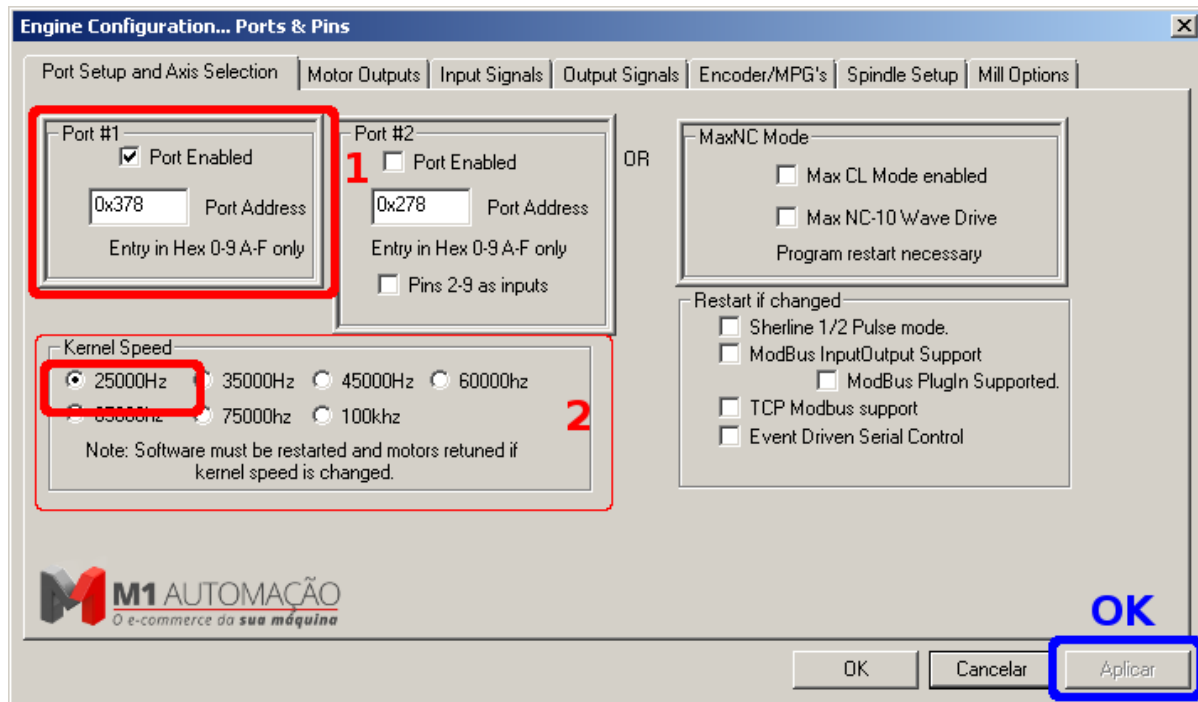


Fig. 9.8 - Port Setup and Axis Selection.

1. Confirme Port #1 habilitada conforme o manual.
2. Mantenha inicialmente Kernel Speed em 25.000 Hz, como mostrado.
3. Não altere o endereço da porta sem necessidade.
4. Clique em Apply.

Configuração de referência: Siga esses valores junto com o plugin indicado no documento. Eles fazem parte do procedimento original de instalação desta controladora.

9.5 Motor Outputs

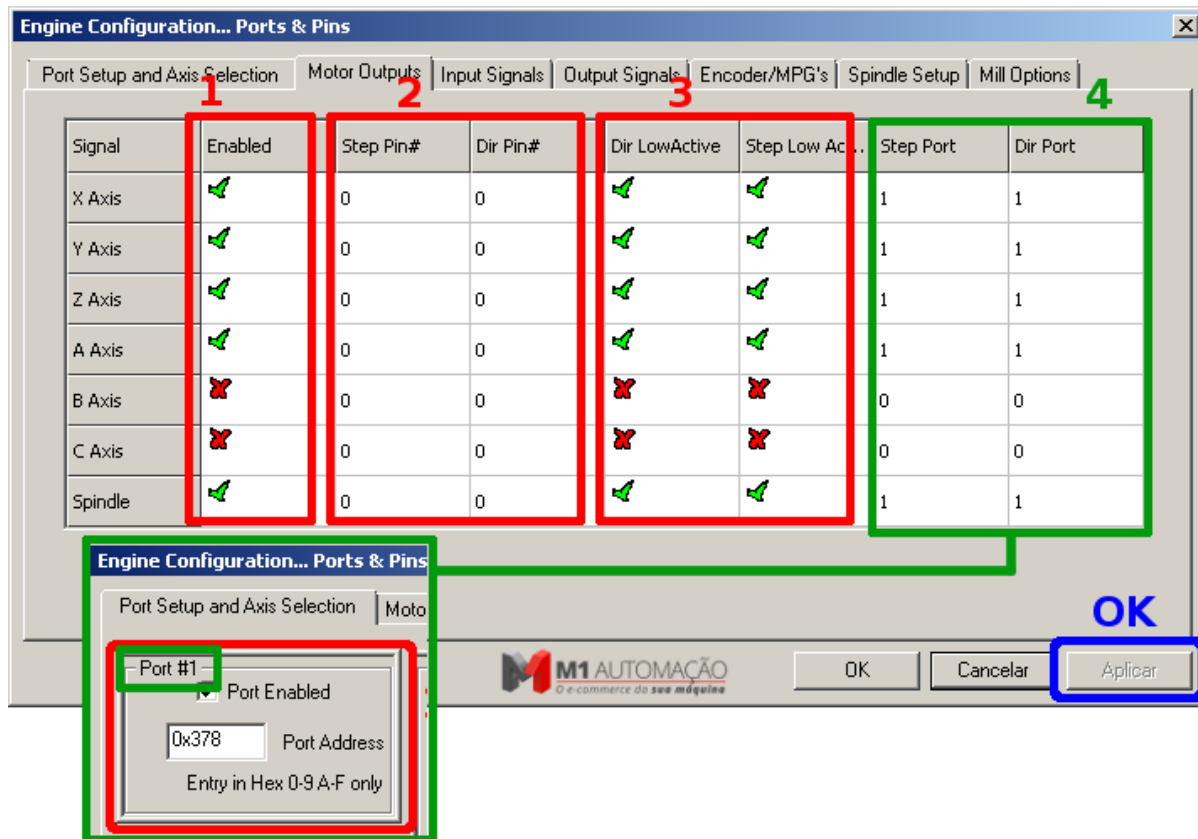


Fig. 9.9A - Configuração dos eixos em Motor Outputs.

- Enabled: habilite somente os eixos utilizados - no exemplo, X, Y, Z e A.
- Step Pin e Dir Pin: o manual orienta deixar em 0, pois a associação é feita pelo plugin.
- Dir LowActive: inverte a lógica de direção e pode corrigir um eixo cujo sentido lógico está invertido.
- Step LowActive: define a polaridade dos pulsos enviados ao driver.
- Step Port e Dir Port: mantenha o valor indicado pelo plugin/documento.

Direção do eixo: Observe se a coordenada está aumentando ou diminuindo no sentido físico desejado. As teclas do teclado podem ter HotKeys configurados separadamente.

9.6 Pulso Alto x Pulso Baixo

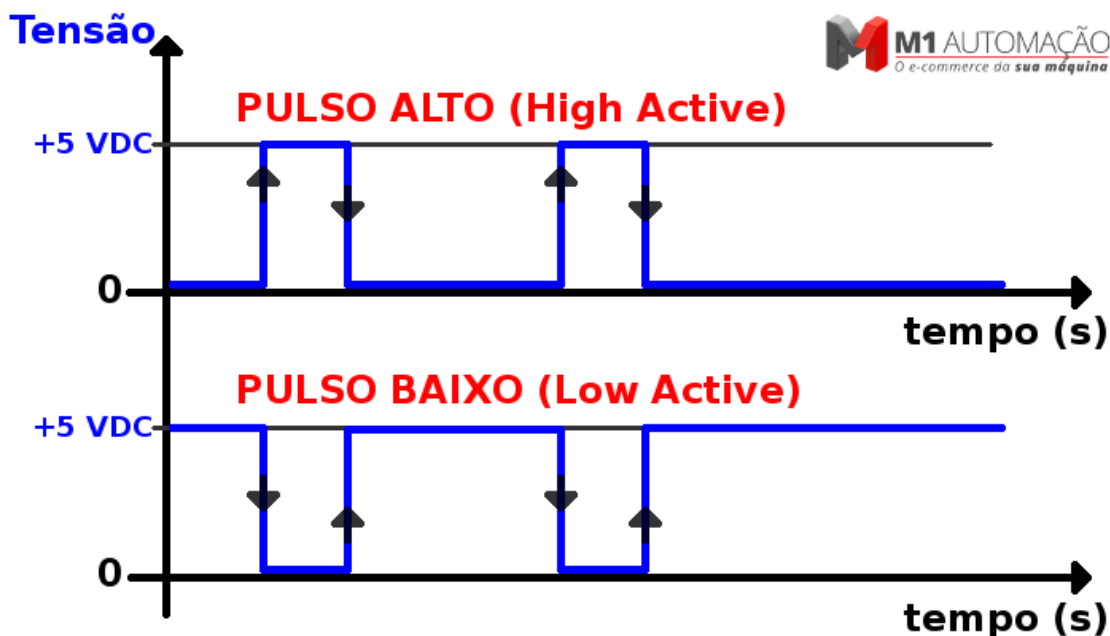


Fig. 9.9B - High Active e Low Active.

Low Active inverte a lógica elétrica usada para interpretar ou gerar o sinal. Em Step LowActive, altera a polaridade do pulso do driver. Em entradas, Active Low define qual estado elétrico será interpretado como atuação.

Se o motor não responder: Depois de confirmar a fiação PUL/DIR e o comum do driver, teste a polaridade Step LowActive de acordo com o comportamento do seu driver.

9.7 Input Signals

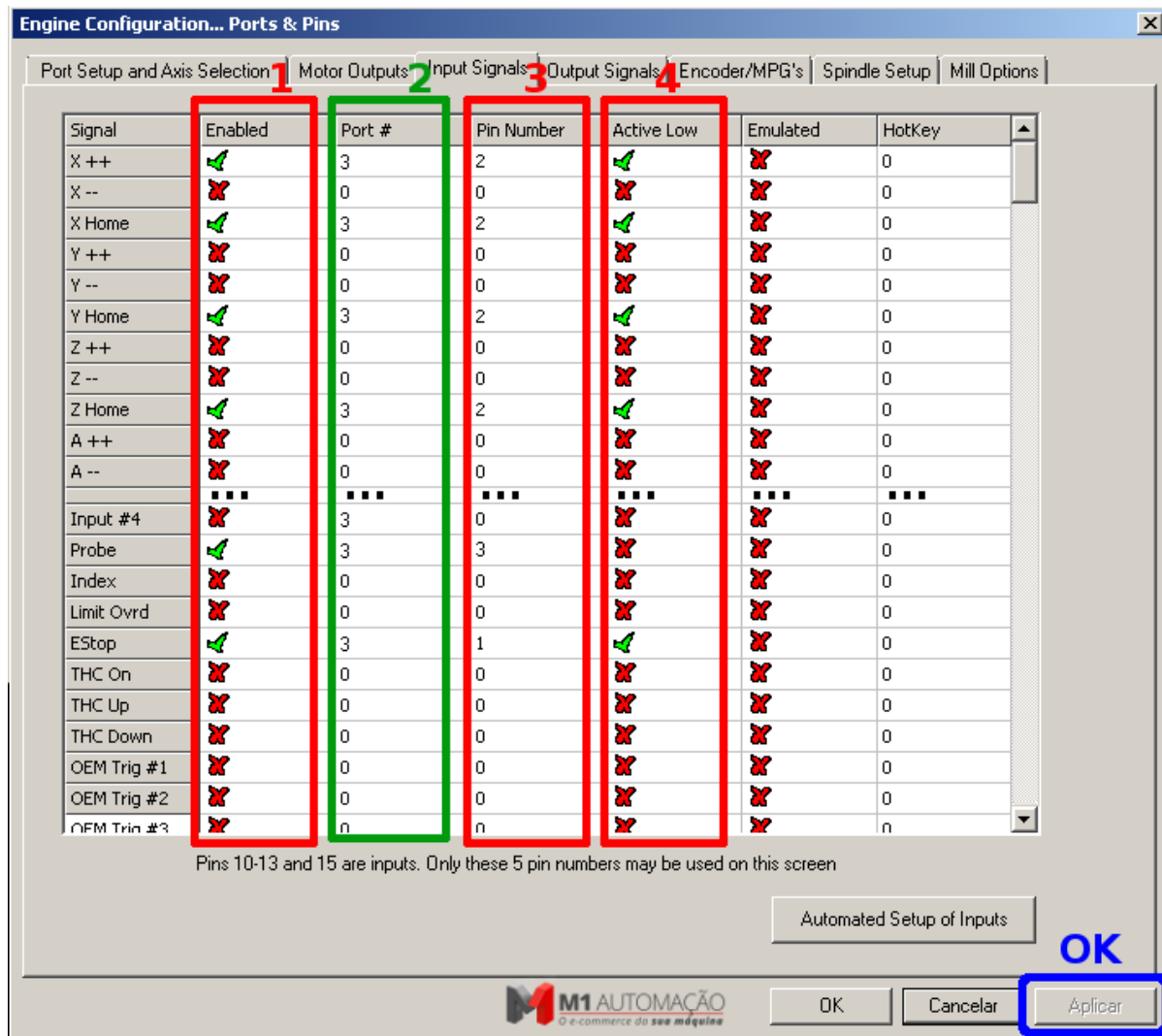


Fig. 9.10 - Configuração das entradas no Mach3.

Para esta RNR ECO MOTION 2.0 V2, o manual orienta usar Port #3 nas entradas. Os números 1 a 4 correspondem às quatro entradas físicas, seguindo a ordem correta mostrada no diagrama da placa.

- Enabled: habilita a função de entrada.
- Port #: 3, conforme o plugin/documento.
- Pin Number: 1 a 4 conforme I1-I4.
- Active Low: define a lógica de atuação do sinal.

Atenção novamente à carcaça: A numeração impressa das entradas está indicada como incorreta no manual original. Use a ordem mostrada na Figura 3.0 desta edição.

9.8 Output Signals

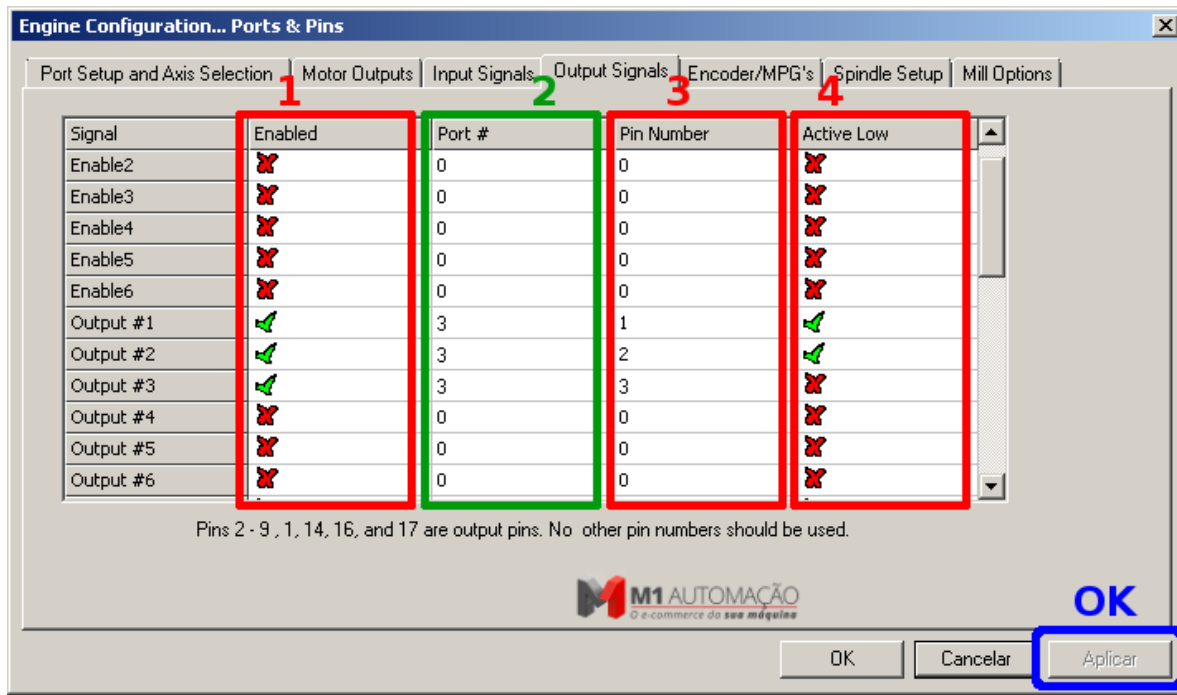


Fig. 9.11 - Configuração das saídas no Mach3.

O manual também orienta Port #3 para as saídas digitais. A numeração do Pin Number associa as funções lógicas do Mach3 às saídas O1-O4 da controladora.

- Enabled: habilita a saída lógica.
- Port #: 3, conforme o plugin/documento.
- Pin Number: número correspondente à saída física utilizada.
- Active Low: inverte a lógica de acionamento quando necessário.

Teste sem carga: Antes de ligar o inversor ou um relé de potência, confirme individualmente que cada saída muda de estado quando o comando correspondente é executado.

9.9 Spindle Setup

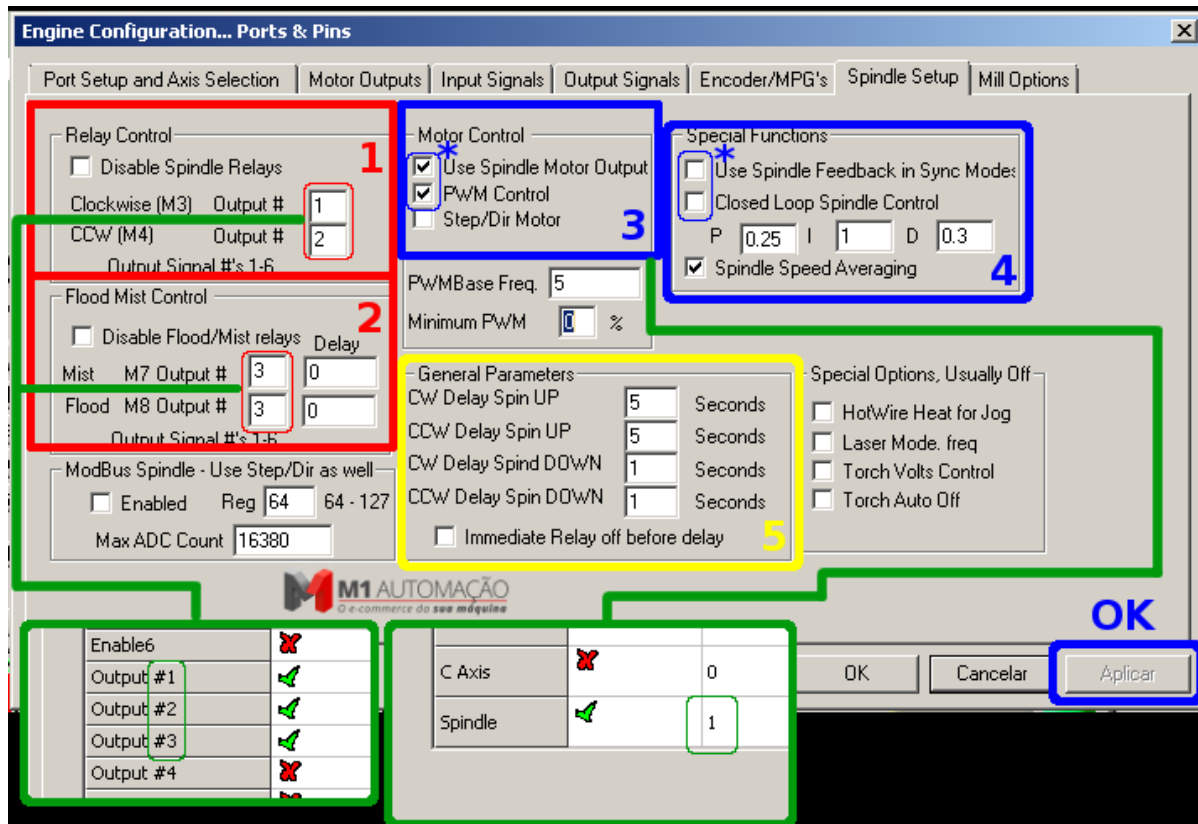


Fig. 9.12 - Configuração de spindle, refrigeração e PWM.

Nesta tela, as saídas já configuradas em Output Signals são associadas às funções de spindle e refrigeração.

- Relay Control: associa M3/M4 aos Output # escolhidos.
- Flood/Mist Control: associa os comandos de fluido às saídas configuradas.
- Use Spindle Motor Output e PWM Control: habilitam o comando de velocidade do spindle.
- Spindle Feedback / Closed Loop: recursos usados quando há realimentação de rotação.
- Delays: permitem aguardar o spindle acelerar ou o sistema de fluido responder antes de continuar o programa.

Sequência recomendada: Configure Output Signals primeiro; depois indique em Spindle Setup qual Output # deverá executar cada função.

10. Calibração - Spindle Pulley

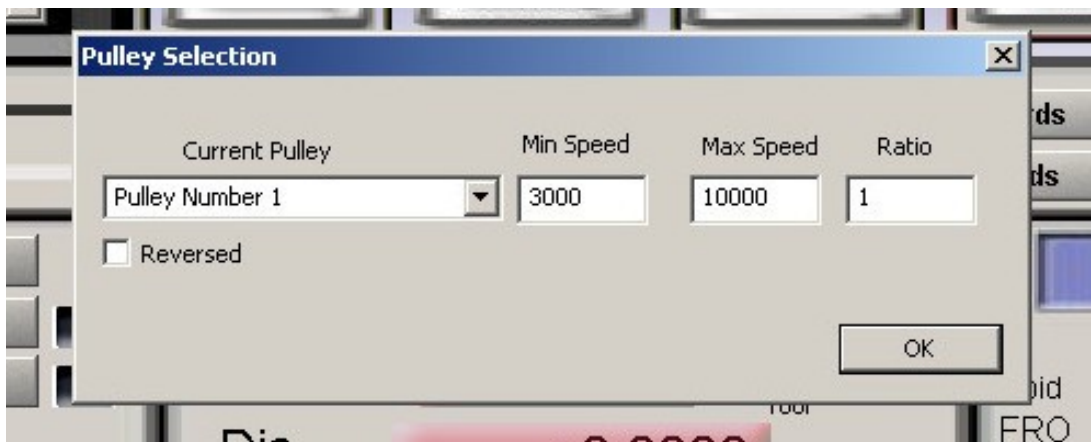


Fig. 9.13 - Config > Spindle Pulley.

Min Speed e Max Speed servem como parâmetros para o Mach3 relacionar o comando S à referência de velocidade. No exemplo do manual, S10000 representa a tensão máxima da escala e S3000 a tensão mínima dentro da faixa configurada.

O campo Ratio é utilizado quando existe sensor de RPM no eixo árvore. O valor deve representar quantos pulsos o Mach3 recebe a cada volta completa do eixo.

Ratio: Se o sensor produz dois pulsos por volta, use Ratio = 2. Se produz um pulso por volta, use Ratio = 1.

10.1 Relação entre rotação configurada e tensão

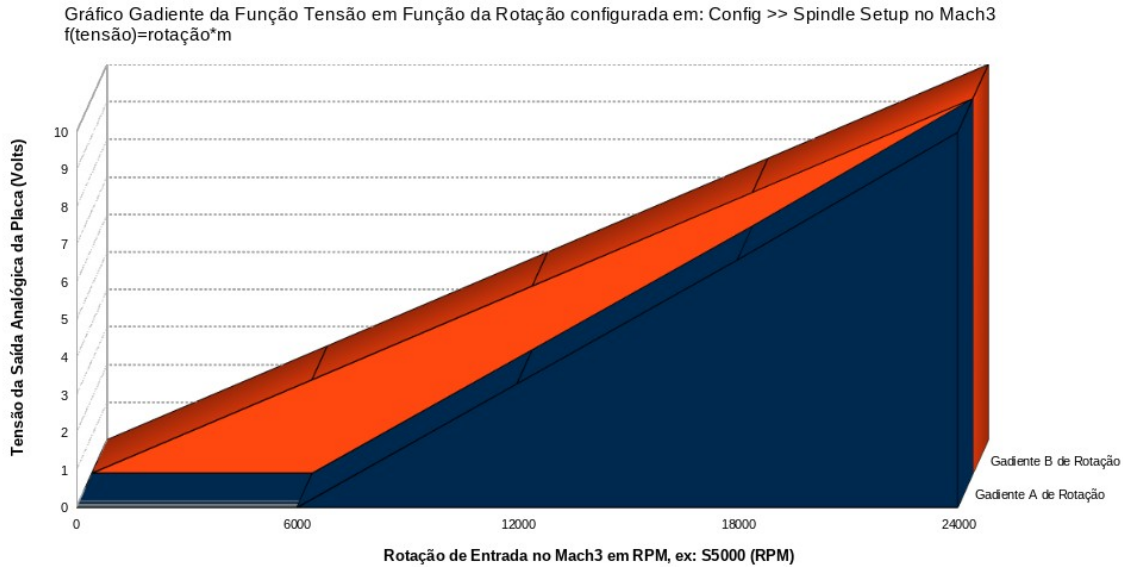
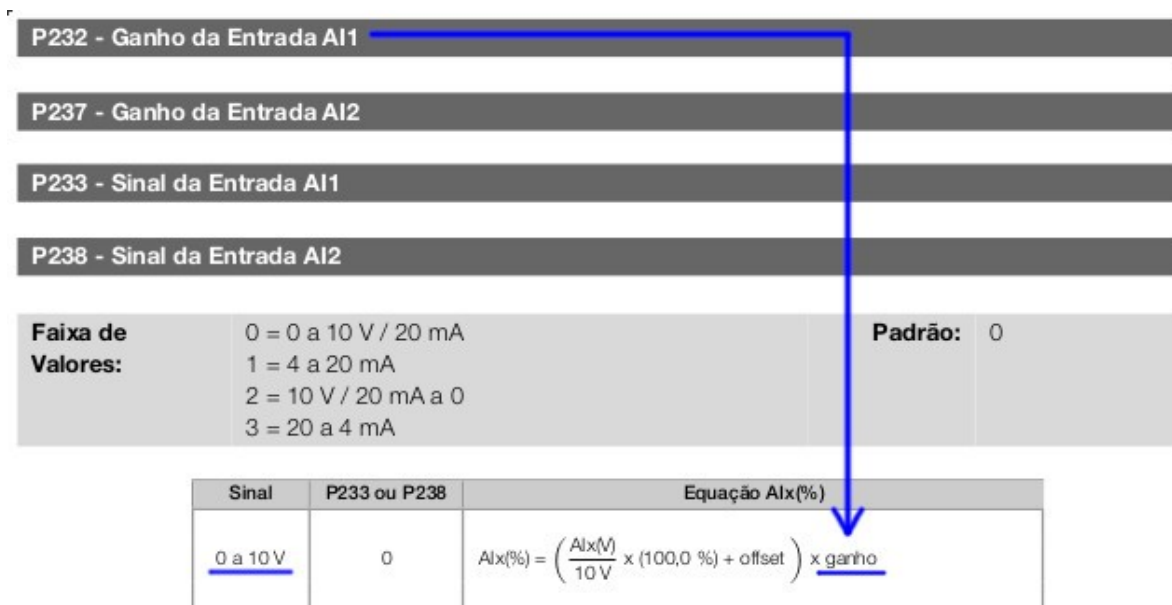


Fig. 9.14 - Exemplo de diferentes gradientes entre rotação e tensão.

O gráfico do manual mostra como Min Speed e Max Speed alteram o ganho da relação entre a rotação digitada e a tensão de saída. Uma faixa com Min Speed maior produz um gradiente diferente de uma faixa iniciada em zero.

Objetivo do ajuste: O próprio documento orienta usar essa configuração principalmente para corrigir o ganho e manter a relação entre rotação comandada e tensão de saída, e não simplesmente como um limitador mecânico da rotação do spindle.

10.2 Correção quando o fundo de escala não é 10 V



P232 - Ganho da Entrada AI1
P237 - Ganho da Entrada AI2
P233 - Sinal da Entrada AI1
P238 - Sinal da Entrada AI2

Faixa de Valores:	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	Padrão:	0
--------------------------	--	----------------	---

Sinal	P233 ou P238	Equação $AIx(\%)$
0 a 10 V	0	$AIx(\%) = \left(\frac{AIx(V)}{10\text{ V}} \times (100,0\%) + \text{offset} \right) \times \text{ganho}$

Exemplo do manual: ajuste do ganho da entrada analógica em um VFD WEG CFW300.

O documento prevê situações em que a placa entrega um fundo de escala diferente de 10 V, por exemplo 5 V ou 3,3 V. Nesse caso, orienta configurar o equipamento que recebe o sinal para o novo fundo de escala ou aplicar o fator de ganho disponível no dispositivo.

- Se a tensão máxima medida for 5,0 V, o exemplo usa ganho $10 / 5,0 = 2,0$.
- Se a tensão máxima medida for 4,5 V, o exemplo usa ganho $10 / 4,5 = 2,22$.

Verifique o VFD: O parâmetro e a nomenclatura do ganho dependem do inversor utilizado. A figura apresenta especificamente o exemplo do WEG CFW300 contido no manual original.

10.3 Sensor de RPM e campo Ratio

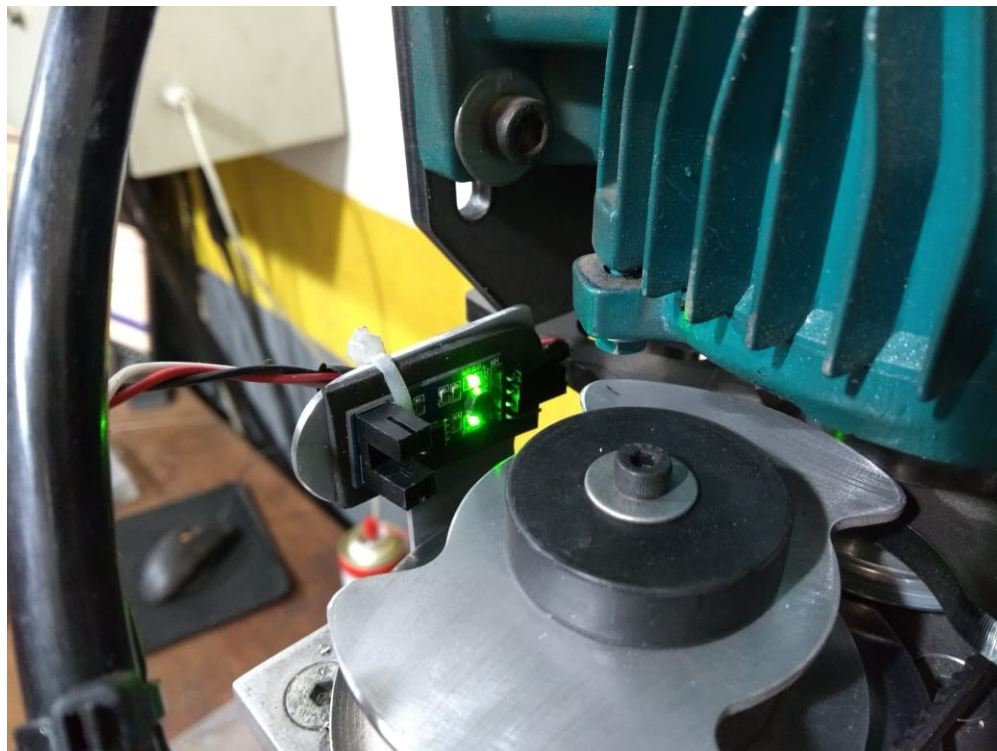


Fig. 9.15 - Sensor óptico F-249 instalado no eixo árvore.

No exemplo original, o sensor produz dois pulsos a cada volta completa do eixo. Portanto, o campo Ratio é configurado como 2. O Mach3 utiliza essa relação para converter a frequência dos pulsos em informação de rotação.

Regra: Ratio = número de pulsos recebidos por volta completa do eixo medido.

11. Sensor fim de curso / micro-switch

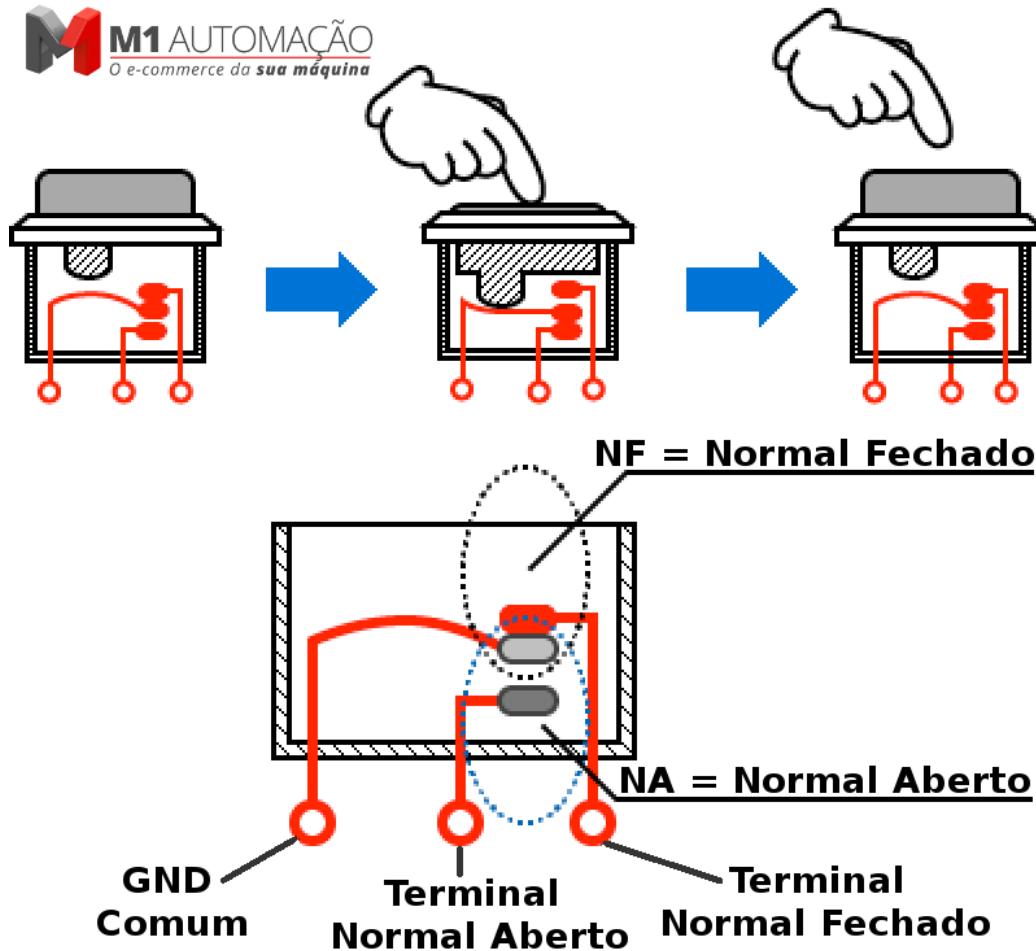


Fig. 10.1 - Contatos Normal Fechado (NF) e Normal Aberto (NA).

Sensores mecânicos podem trabalhar com contato NA ou NF. Em repouso, o NA permanece aberto e fecha quando acionado; o NF permanece fechado e abre quando acionado.

O manual recomenda o uso de contatos NF com lógica Active Low para fins de curso, porque uma interrupção no cabo também abre o circuito e pode ser percebida como condição de parada.

Teste obrigatório: Antes de movimentar a máquina até o limite, acione cada sensor manualmente e confirme na tela de diagnóstico do Mach3 que o estado muda como esperado.

11.1 Sensores em série e em paralelo

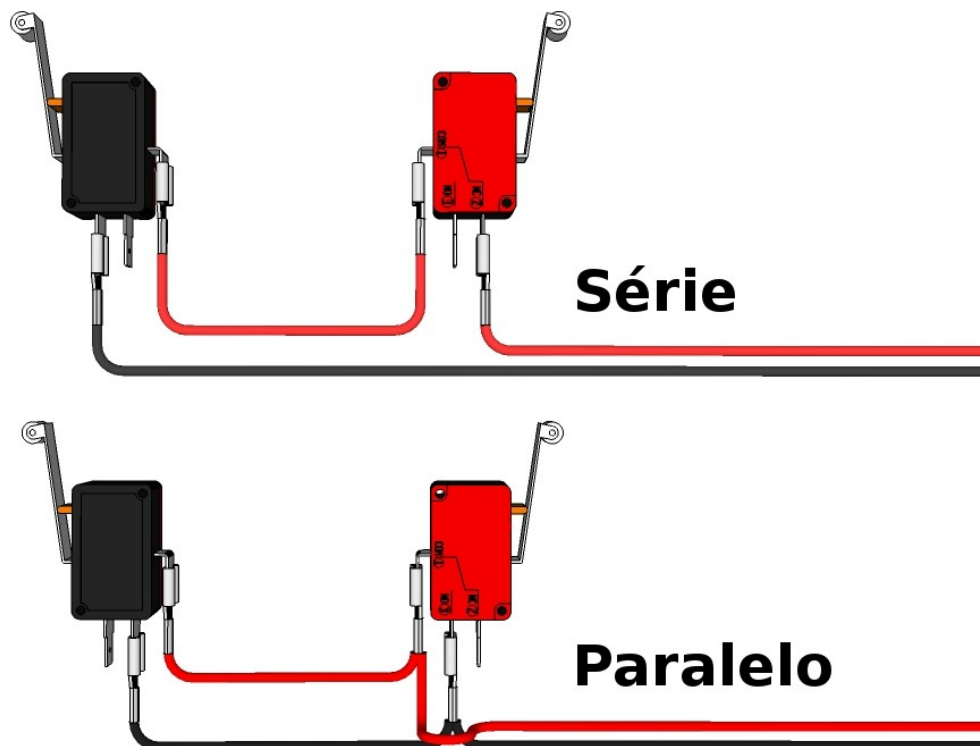


Fig. 10.2 - Ligações em série e em paralelo.

- Série com contatos NF: o sinal passa por todos os sensores em repouso; qualquer acionamento interrompe a cadeia.
- Paralelo com contatos NA: qualquer sensor que fechar cria o sinal de atuação.

A ligação em série é útil para economizar entradas. Em contrapartida, utilizando uma única entrada o Mach3 detecta que algum sensor atuou, mas não identifica individualmente qual deles abriu a cadeia.

11.2 Vários fins de curso usando uma única entrada

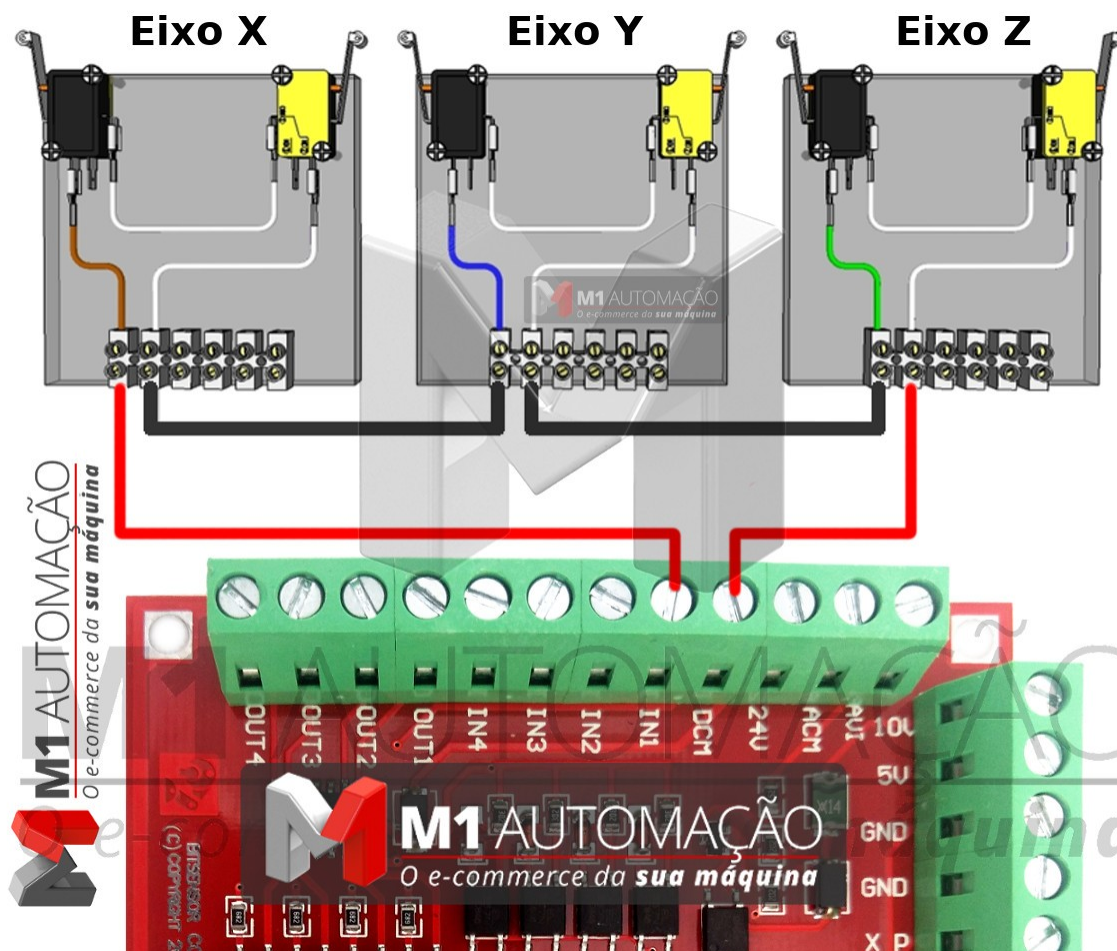


Fig. 10.3 - Exemplo de seis micro-switches NF em série utilizando uma única entrada.

O exemplo agrupa os fins de curso dos eixos X, Y e Z em uma cadeia NF. Quando qualquer sensor é pressionado, o circuito é interrompido e o Mach3 recebe a condição de parada configurada.

O mesmo conceito pode ser aplicado a mais de um botão de emergência NF em série para utilizar uma única entrada de sinal da controladora.

Segurança de máquina: A entrada do Mach3 pode sinalizar uma emergência, mas o projeto de parada de emergência de uma máquina deve ser adequado ao risco e não depender exclusivamente do software.

12. Diagrama elétrico completo

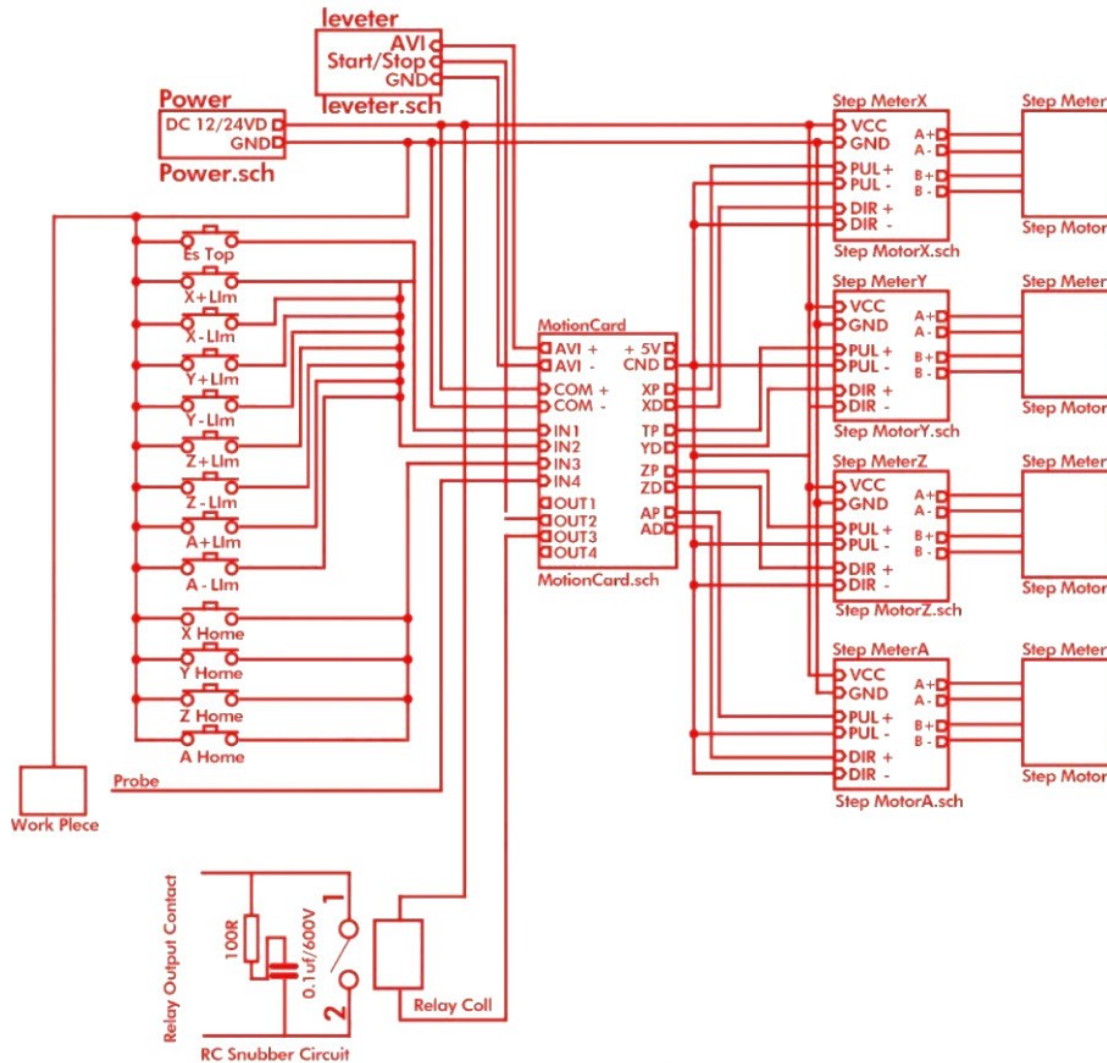


Fig. 10.4 - Diagrama elétrico completo apresentado no manual original.

Este diagrama reúne as conexões de entradas, limites/HOME, Probe, saídas auxiliares, sinal analógico e os quatro canais de Pulso/Direção. Ele é útil para compreender a arquitetura geral da controladora quando um periférico não aparece nos exemplos simplificados.

12.1 Checklist antes do primeiro movimento

- Plugin RnRMotion.dll copiado para a pasta PlugIns e habilitado no Mach3.
- Placa reconhecida pelo plugin via USB.
- Drivers alimentados e ligados aos pares corretos XP/XD, YP/YD, ZP/ZD e AP/AD.
- Step LowActive testado de acordo com o comportamento dos drivers.
- Fonte secundária definida de acordo com os sensores/relés do bloco I/O.
- Entradas I1-I4 verificadas seguindo o diagrama correto, não a numeração incorreta da carcaça.
- O1-O4 testadas sem carga antes de ligar VFD ou relés de potência.
- Borne 12V da seção analógica alimentado quando AVI/ACM for utilizado.
- M3, M4 e M5 testados com segurança antes da operação do spindle.
- Fim de curso e E-Stop acionados manualmente e confirmados no Mach3 antes de movimentar os eixos até os limites.

Boa prática: Configure e teste uma função por vez. Separar drivers, entradas, saídas e spindle torna o diagnóstico muito mais simples.

12.2 Diagnóstico rápido

Sintoma	Verificações sugeridas a partir deste manual
Mach3 não reconhece a placa	Confirme RnRMotion.dll na pasta PlugIns, plugin Enabled e conexão USB.
Motor não se move	Confira alimentação do driver, PUL/DIR, comum 5V, eixo Enabled e Step LowActive.
Eixo se move invertido	Teste Dir LowActive e confirme o sentido lógico das coordenadas.
Entrada não muda de estado	Confira fonte secundária, GND, entrada correta I1-I4, tipo NPN quando aplicável e Active Low.
Entrada parece trocada	Não siga a numeração da carcaça; use o diagrama corrigido da Figura 3.0.
Saída não aciona o periférico	Confira fonte secundária, O1-O4, Port #3, Pin Number e Active Low.
VFD não responde ou fica acionado	Verifique compatibilidade elétrica; use relé de isolamento conforme a seção 6.3 quando necessário.
AVI não chega ao fundo de escala	Verifique alimentação +12 V da seção analógica, AVI/ACM, Spindle Pulley e escala/ganho da entrada do VFD.
RPM indicado incorretamente	Confira sensor, entrada utilizada e número de pulsos por volta no campo Ratio.

Notas finais

A RNR ECO MOTION 2.0 V2 concentra em uma única controladora USB quatro eixos, quatro entradas, quatro saídas digitais e uma referência analógica para spindle. A instalação fica mais simples quando cada bloco elétrico é tratado separadamente: drivers, entradas, saídas digitais e saída analógica.

Esta edição revisada foi preparada exclusivamente a partir do conteúdo e das figuras do manual original fornecido pela M1 Automação, com reorganização editorial, correções de redação e explicações adicionais para facilitar o uso.

Direitos autorais: © M1 Automação - Todos os direitos reservados. Reprodução parcial ou total, mesmo citando links, proibida sem autorização do autor.