Simulador Ladder
Manual de ícones e botões

Guia de bancada para treinamento de manutenção

Revisão 1 · 11/09/2026

Autor: Adriano Pereira · Engenharia de Automação e Controle

Impressão em preto e branco. Este manual descreve a interface do simulador; não substitui o procedimento de operação das máquinas reais.

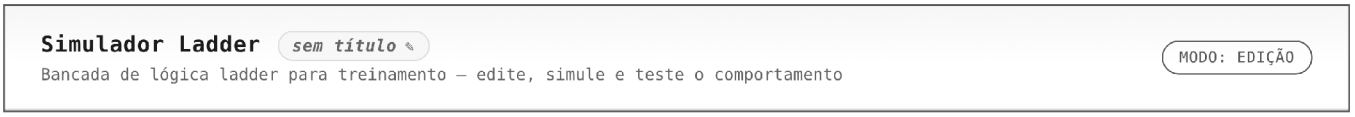
Sumário

1. As quatro áreas da tela
2. Barra de ferramentas — arquivo do programa
3. Barra de ferramentas — tela e ajuda
4. Barra de ferramentas — simulação
5. Botões dentro do ladder
6. Painel de tags
7. Treinamento e exercícios
8. Exportar para o CLP
9. Primeiros passos
10. Atalhos de teclado

> **COMO LER ESTE MANUAL**
> Todo botão do simulador tem uma dica que aparece ao parar o mouse em cima dele. As tabelas a seguir repetem essa dica e acrescentam o que ela não cabe explicar: quando usar o botão e o que esperar depois de clicar.

Dois modos, e por que isso importa

O simulador está sempre em um de dois modos, indicado pela etiqueta no canto superior direito. Em **MODO: EDIÇÃO** você monta a lógica e os botões de edição aparecem. Em **MODO: SIMULAÇÃO** a lógica passa a ser varrida como num CLP e os botões de edição somem — assim ninguém altera o programa sem querer enquanto testa. É por isso que alguns botões desta lista só existem em um dos modos.



O cabeçalho: nome do projeto (clique no lápis para renomear) e a etiqueta de modo, à direita.

SEÇÃO 1

As quatro áreas da tela

De cima para baixo, a tela tem sempre a mesma organização:

Cabeçalho	Nome do projeto e a etiqueta de modo (edição ou simulação).
Barra de ferramentas	Tudo que age sobre o programa inteiro: abrir, salvar, exportar, simular, treinar.
Área do ladder	Os rungs, um embaixo do outro, com a numeração `R1`, `R2`… à esquerda. É aqui que se monta a lógica.
Painel de tags	A lista de todas as tags usadas no programa, com o valor de cada uma. Em simulação, é o painel de botoeiras e lâmpadas da bancada.

Abaixo do painel de tags, quando o programa usa PID, aparecem ainda o painel **Processo simulado** (como a planta responde à saída da malha) e o **Trend**, que desenha o histórico de um tag ao longo dos scans.

SEÇÃO 2

Barra de ferramentas — arquivo do programa



A barra de ferramentas com a simulação parada. A largura da janela muda em quantas linhas ela se quebra.

ÍCONE	NOME	O QUE FAZ
Novo	**Novo**	Começa um programa em branco, sem nenhuma lógica. Use quando for montar algo do zero; se houver trabalho não salvo, salve antes.
↶ ↷	**Desfazer / Refazer**	Volta ou repete a última alteração na lógica. Também pelo teclado: `Ctrl+Z` e `Ctrl+Y`. Os botões ficam apagados quando não há nada para desfazer.
Carregar	**Carregar**	Abre um programa salvo (arquivo `.json`) do computador. Substitui o que está na tela.
Salvar	**Salvar**	Grava o programa em arquivo `.json`. No Chrome e no Edge, depois da primeira vez ele regrava o mesmo arquivo escolhido, sem criar “programa (1).json”.
▾	**Salvar como**	A setinha colada no Salvar: grava em outra pasta ou com outro nome. Use para versionar antes de mexer em algo que já funciona.
↓ Exportar para…	**Exportar para**	Gera o programa no formato do CLP de destino, pronto para importar. Detalhado na seção 8.
Resetar programa	**Resetar programa**	Volta ao programa de exemplo que vem no simulador (partida com retenção, temporizador e lâmpada). Diferente do **Novo**, que deixa a tela vazia.

> **ATENÇÃO**
> **Novo**, **Carregar** e **Resetar programa** descartam a lógica que está na tela. O simulador guarda o trabalho apenas no navegador; salvar em arquivo é o que garante que o programa sobreviva ao fechar a aba.

SEÇÃO 3

Barra de ferramentas — tela e ajuda

ÍCONE	NOME	O QUE FAZ
? Ajuda	**Ajuda**	Abre a referência rápida das instruções: mnemônico, o que cada uma faz e como se escreve na caixa de digitação. É a consulta de bancada durante o exercício.
🌙 Escuro ☀ Claro	**Tema**	Alterna entre fundo escuro e fundo claro. O rótulo mostra para onde o clique vai levar. Para projetar em sala ou imprimir, o tema claro lê melhor.
⬚ Botões: sempre	**Botões de editar**	Escolhe se os botõezinhos de editar instrução ficam **sempre** visíveis ou só **no hover**, quando o mouse passa por cima. “Sempre” ajuda quem está aprendendo; “no hover” deixa o diagrama limpo para ler.
A− 100% A+	**Zoom**	Diminui, volta ao tamanho normal e aumenta a área do ladder. Afeta só o diagrama, não a barra. Útil em rungs largos com muitas instruções em série.

SEÇÃO 4

Barra de ferramentas — simulação



*Com a simulação rodando, o **Simular** dá lugar a **Pausar** e **Parar simulação**.*

ÍCONE	NOME	O QUE FAZ
velocidade 1×	**Velocidade**	Acelera o relógio da simulação: 1×, 5×, 10×, 30× ou 60×. Temporizadores longos e malhas de temperatura levariam minutos em tempo real; acelerar não muda a lógica, só o passar do tempo.
⏭ Passo único	**Passo único**	Executa **um** scan e para. É a ferramenta de diagnóstico: permite ver o efeito de um rung de cada vez, inclusive o pulso de uma instrução de um scan (ONS, OSF).
▶ Simular	**Simular**	Entra em MODO: SIMULAÇÃO e passa a varrer a lógica continuamente. Os botões de edição somem e o painel de tags vira a bancada de botoeiras.
▮▮ Pausar	**Pausar**	Congela o scan automático sem sair da simulação: os valores das tags ficam como estão e dá para seguir de **Passo único** em passo único.
■ Parar simulação	**Parar simulação**	Sai da simulação e volta ao MODO: EDIÇÃO. Os botões de edição reaparecem.
🎓 Treinamento	**Treinamento**	Abre a trilha de exercícios (seção 7).
← Bancada livre	**Bancada livre**	Aparece no lugar do **Treinamento** quando um exercício está aberto; volta para a bancada livre, onde se monta o que se quiser.

SEÇÃO 5

Botões dentro do ladder

Estes botões só aparecem em **MODO: EDIÇÃO**. Cada instrução do diagrama tem o seu grupo logo acima dela, e cada saída tem o dela à direita.



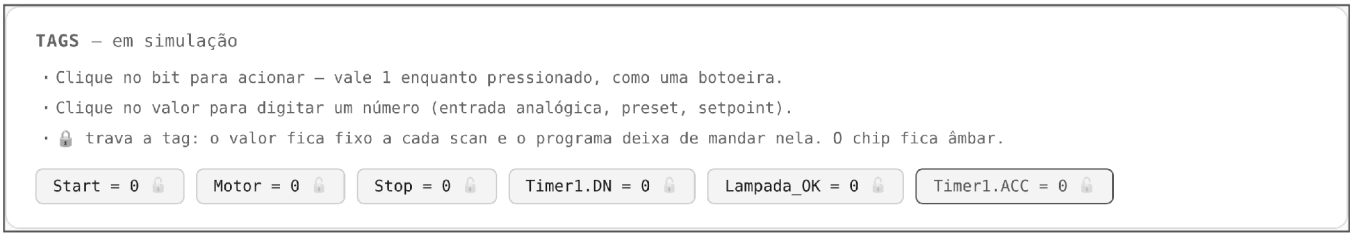
*O rung de partida com retenção, com o modo **Botões: sempre** ligado. À esquerda, as condições; à direita, a saída.*

ÍCONE	NOME	O QUE FAZ
T	**Digitar**	Abre a caixa para escrever a instrução por extenso, no jeito do CLP: `XIC Start`, `TON Timer1`. É o caminho mais rápido — o teclado não sai da mão. Confirma com `Enter`.
+	**Em série**	Acrescenta uma instrução **depois** desta, na mesma linha. Em série é o “E”: as duas precisam conduzir.
‖	**Em paralelo**	Abre uma instrução **em paralelo** com esta, dentro do mesmo ramal. Em paralelo é o “OU”: basta uma conduzir.
+ ramal	**Novo ramal**	Abre um ramal novo por baixo da coluna — o desvio clássico do selo de partida. O T ao lado já abre o ramal digitando a instrução.
🗑	**Remover instrução**	Apaga aquela instrução. Se ela era a única do ramal, o ramal some junto.
+ saída em paralelo	**Saída em paralelo**	Acrescenta outra bobina ou bloco acionado pela **mesma** lógica do rung. Serve para ligar o contator e a sinaleira com a mesma condição.
T +	**Condição da saída**	Os botõezinhos à esquerda de uma saída acrescentam uma condição **só dela**: um intertravamento que vale para aquela bobina e não para as outras do rung.
🗑 remover rung	**Remover rung**	Apaga a linha inteira. Os rungs abaixo sobem e são renumerados.
+ Adicionar novo rung	**Novo rung**	No fim da lista: acrescenta uma linha em branco no fim do programa.

> **COMENTAR UM RUNG**
> Na caixa de digitação, um texto começando por `//`, `;` ou `#` vira o comentário daquele rung em vez de uma instrução. Apagar o texto remove o comentário.

SEÇÃO 6

Painel de tags



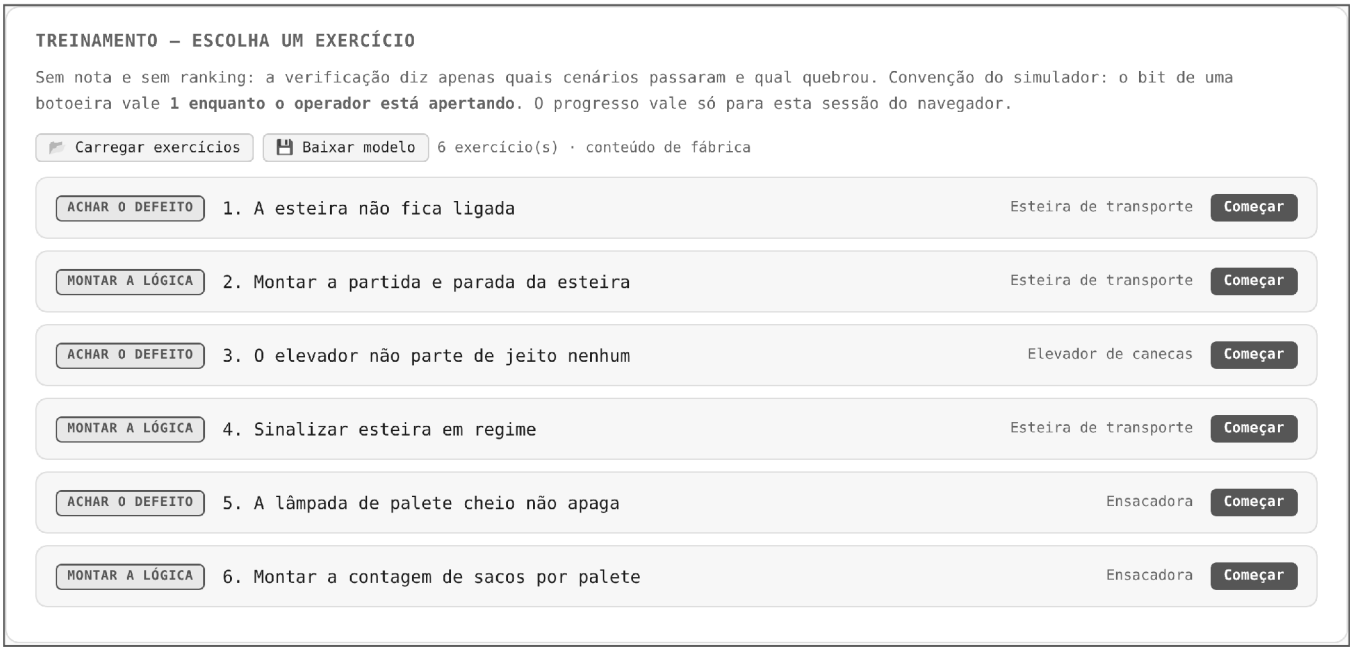
O painel de tags em simulação. Cada chip é uma tag; o valor aparece ao lado do nome.

ONDE CLICAR	NOME	O QUE FAZ
Start = 0	**Clique no bit**	Aciona a tag. Ela vale 1 **enquanto o botão do mouse está pressionado**, exatamente como uma botoeira de painel: ao soltar, volta a 0. É essa convenção que faz o exercício do selo de partida ter sentido.
= 0	**Clique no valor**	Abre a caixa para digitar um número — entrada analógica, preset de temporizador, setpoint de malha.
🔒	**Travar tag**	Fixa o valor: a cada scan ele é reimposto e o programa deixa de mandar naquela tag. O chip fica âmbar. É o equivalente ao *force* do CLP — serve para simular um sensor colado ou um cartão com defeito.

> **LEMBRE O ALUNO**
> Uma tag travada continua travada mesmo depois de parar e voltar a simular. Quando a lógica “não obedece”, a primeira coisa a conferir é a barra de forçados no topo do painel.

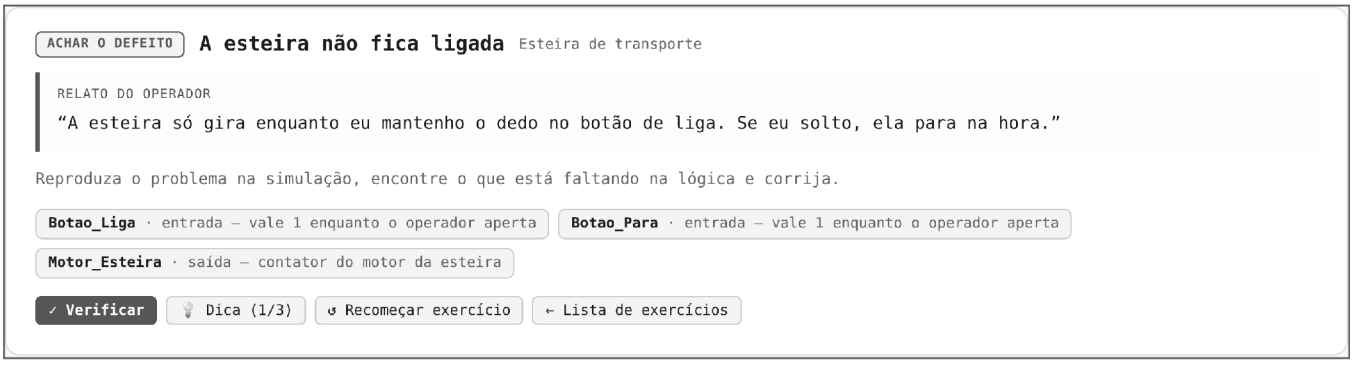
SEÇÃO 7

Treinamento e exercícios



*A trilha de exercícios. Cada um vem marcado como **ACHAR O DEFEITO** ou **MONTAR A LÓGICA**.*

ÍCONE	NOME	O QUE FAZ
📂 Carregar exercícios	**Carregar exercícios**	Substitui a trilha de fábrica por um arquivo de exercícios próprio — os casos reais da sua planta.
💾 Baixar modelo	**Baixar modelo**	Baixa um arquivo de exemplo com o formato esperado, para escrever exercícios novos a partir dele.
↺ Voltar aos de fábrica	**Voltar aos de fábrica**	Descarta a trilha carregada e devolve os exercícios que vêm no simulador.
Começar	**Começar**	Abre o exercício: carrega o programa daquele cenário na bancada e mostra o enunciado.
✓ concluído	**Concluído**	Marca que aparece no exercício já resolvido. Vale só para esta sessão do navegador: fechar a aba zera o progresso.



Exercício aberto: relato do operador, as tags envolvidas e a barra de ações.

ÍCONE	NOME	O QUE FAZ
✓ Verificar	**Verificar**	Roda os cenários de teste contra a sua lógica e diz quais passaram e qual quebrou. **Não dá nota e não classifica ninguém** — aponta o cenário que falhou para que o aluno volte e investigue.
💡 Dica (1/3)	**Dica**	Entrega a próxima dica do exercício. O contador mostra quantas ainda restam.
↺ Recomeçar exercício	**Recomeçar**	Devolve o programa ao estado inicial do cenário, desfazendo tudo que foi mexido.
← Lista de exercícios	**Voltar à lista**	Sai do exercício e volta à trilha, sem perder o que já foi marcado como concluído.

SEÇÃO 8

Exportar para o CLP

O botão **↓ Exportar para...** converte a lógica montada no simulador para o formato que o software do CLP importa. A caixa mostra, em tempo real, quantas rungs foram convertidas e o nome do arquivo que será gerado.



A caixa de exportação. Os campos mudam conforme o destino escolhido.

CAMPO	NOME	O QUE FAZ
Destino	**Destino**	Para qual software o arquivo é gerado: **Codesys / Schneider Machine Expert** (PLCopen XML) ou **Rockwell Studio 5000** (L5X). A linha logo abaixo lembra o caminho de importação de cada um.
Corpo	**Corpo**	Como a lógica é escrita dentro do arquivo. No Machine Expert, **FBD** é o recomendado: abre no editor bom e mostra o diagrama com *View as Ladder Logic*.
Tags numéricas	**Tags numéricas**	O tipo de dado das tags de valor no projeto de destino (por exemplo REAL ou DINT). Escolha o que o programa do CLP já usa, para não precisar reconverter depois.
Baixar	**Baixar**	Gera o arquivo e salva no computador.

> **ANTES DE IMPORTAR**
>
> O arquivo gerado é um ponto de partida, não um programa aprovado. Toda lógica exportada passa por revisão de engenharia e validação antes de ser utilizada em uma máquina. No Studio 5000, use Add > Import Routine para o arquivo de rotina; File > Open só aceita a exportação de projeto completo.

SEÇÃO 9

Primeiros passos

Roteiro curto para a primeira aula na bancada — montar, simular e salvar o clássico selo de partida.

1. **Comece do zero.** Clique em [📄 Novo] e, se os botões de editar não estiverem visíveis, deixe o modo em [⬚ Botões: sempre].
2. **Monte a condição.** No primeiro rung, clique em [T] e digite `XIC Start`. Confirme com `Enter`. Clique no [+] ao lado e digite `XIO Stop` — em série, as duas precisam conduzir.
3. **Feche o selo.** Nos botõezinhos abaixo do `Start`, clique em [+ ramal] e digite `XIC Motor`. O ramal em paralelo é o contato de retenção.
4. **Ponha a saída.** No bloco de saída à direita, digite `OTE Motor`.
5. **Simule.** Clique em [▶ Simular]. No painel de tags, **segure** o clique em `Start` e solte: o motor tem que continuar ligado. Clique em `Stop` e ele desliga. Se algo não bater, use [⏭ Passo único] para ver scan a scan.
6. **Salve.** Volte com [■ Parar simulação] e clique em [💾 Salvar]. Para levar a lógica ao CLP, use [⤓ Exportar para…].

> **O ERRO MAIS COMUM DA PRIMEIRA AULA**
> “O motor só gira enquanto eu seguro o botão.” É o selo faltando — o passo 3. O relato aparece exatamente assim no primeiro exercício da trilha de treinamento.