

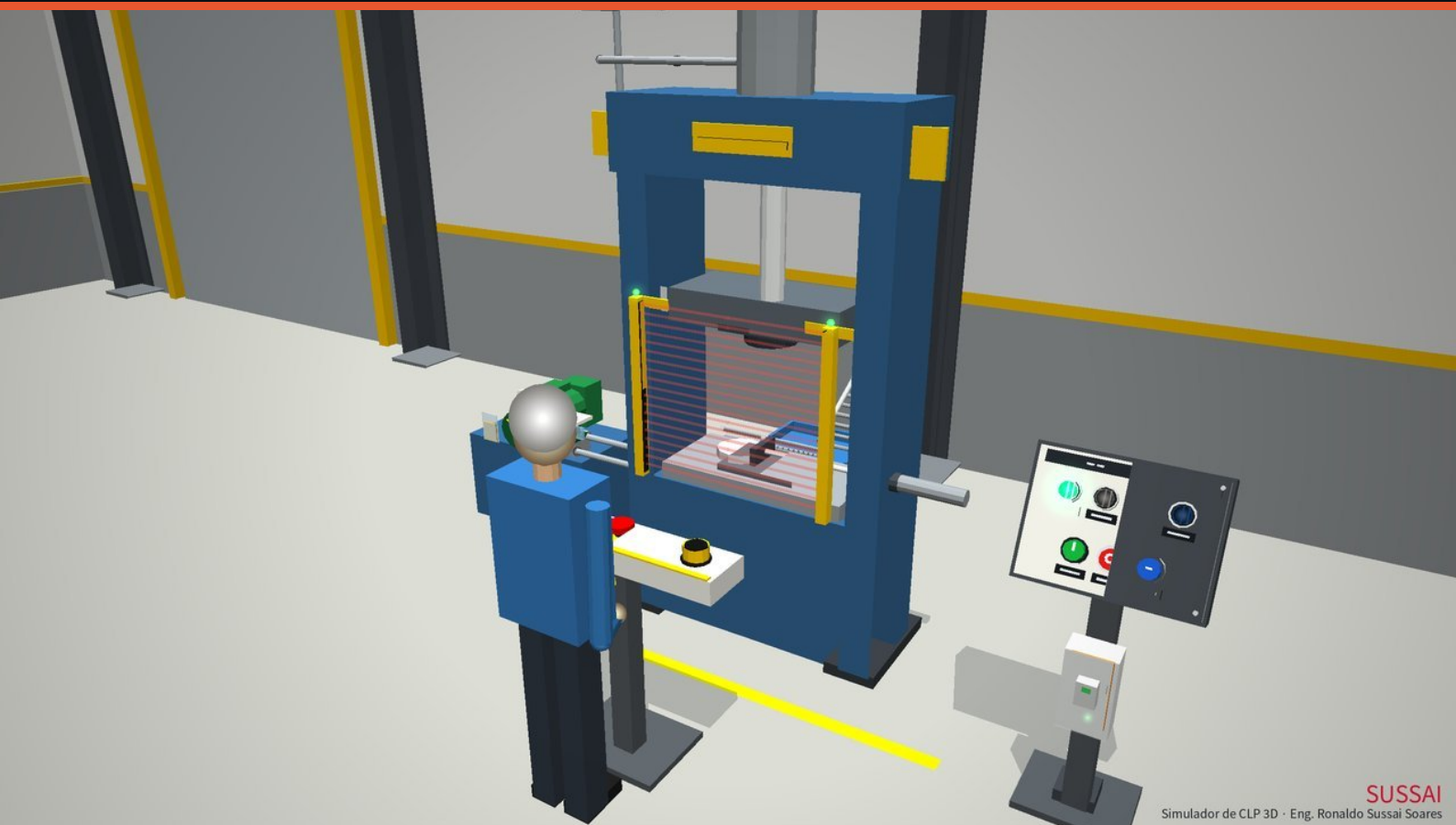
SussaiLab

SUSSAI CLP

Simulador de CLP 3D

Manual do Usuário

Versão 1.0 (rev. 66n) - Ladder estilo Clic02 e LogixPro - 15 máquinas em 3D - Gamificação



SUSSAI
Simulador de CLP 3D · Eng. Ronaldo Sussai Soares

15

máquinas em 3D

12

exercícios com nota

2

estilos de CLP

3

idiomas

7

dias grátis

PRECISA DE AJUDA?

contato.sussai@gmail.com - **<https://sussailab.com.br>**

No programa: Ajuda > Relatar um problema (a mensagem já vai pronta). Veja o capítulo 14.

SussaiLab - Idealizado e desenvolvido por Eng. Ronaldo Sussai Soares - Engenheiro Eletricista

(c) 2026 Ronaldo Sussai Soares. Todos os direitos reservados. Software protegido pela Lei 9.609/1998.

Sumário

1. Apresentação	5
O que você encontra	5
Para quem é	5
Requisitos	6
2. Instalação e primeiro acesso	7
Passo a passo (primeiro acesso)	7
A tela Programas SussaiLab (launcher)	7
Tela de entrada (login interno)	8
Onde ficam os seus arquivos	8
3. Licença, planos e computadores	9
Planos e valores	9
Como comprar (liberação automática)	9
Licença manual (transferência, boleto ou escola)	9
Conta SussaiLab e código de confirmação	9
Regras da licença	10
Como ver o prazo da licença	10
Como renovar ou recarregar (adicionar mais tempo)	10
Janela Licença do SUSSAI CLP	11
4. Tela de boas-vindas: Modo Normal ou Gamificação	12
Guia rápido: todos os recursos do SUSSAI CLP	13
Programação Ladder	13
Simulação e máquinas	13
Ensino e avaliação	13
Arquivos, impressão e relatórios	14
Tela, imagem 3D e janelas	14
Som e volume	15
Conta, licença e suporte	15
5. A tela de trabalho	16
Controles da câmera 3D	16
Caixa "Exibir na cena"	16
6. O editor Ladder	17
Como desenhar	17
Ferramentas	17
Endereçamento: estilo Clic02 ou LogixPro	17
Exemplo: partida direta com selo (cena 01 - Ventilador)	18
7. Simulação, defeitos e manutenção	19

RUN e STOP	19
Ações da máquina	19
Defeitos para treinamento de manutenção	19
8. As 15 máquinas	20
Cena 01 - Ventilador industrial (partida direta)	20
Cena 02 - Esteira simples (sensor + caixa)	21
Cena 03 - Cancela / portão de estacionamento	22
Cena 04 - Caixa d'água de prédio (bombas A/B)	23
Cena 05 - 4 esteiras em cascata (acúmulo) + operador	25
Cena 06 - Dois semáforos - vista frontal (só as lâmpadas)	26
Cena 07 - Semáforo de uma via (mão dupla) com travessia de pedestres	27
Cena 08 - Semáforo de duas vias com pedestres	29
Cena 09 - Cruzamento de 4 vias (4 semáforos) com pedestres	30
Cena 10 - Tanque misturador (bomba + agitador)	31
Cena 11 - Mesa giratória (separa por tamanho)	33
Cena 12 - Prensa hidráulica - comando bimanual e cortina de luz (NR-12)	34
Cena 13 - Elevador de pessoas (4 andares)	36
Cena 14 - Envase de garrafas (silo + válvula)	37
Cena 15 - Esteira com separação (avançado)	38
9. Modo Gamificação	41
Exercícios disponíveis	41
10. Cenas extras – loja e arquivos .cena	43
11. Segurança e normas aplicadas	44
Cores de botões e sinaleiros (ABNT NBR IEC 60204-1 / IEC 60073)	44
Botão de emergência (NR-12)	44
Comando bimanual e cortina de luz (cena 12 - Prensa)	44
Linguagem de programação	44
12. Atalhos de teclado	45
13. Salvar, abrir e levar para outro computador	45
14. Solução de problemas	46
15. Acesso Antecipado: relatar problemas e sugestões	46
Como relatar um problema (leva 1 minuto)	46
Sugestões, dúvidas e elogios	47
Novidades e versões novas	47
16. Contato e direitos	47

Idioma: o SUSSAI está disponível em **português (Brasil)**, **inglês (EUA)** e **espanhol**. Escolha o idioma na caixa de idioma da barra superior (PT-BR / EN-US / ES) do programa ou nos links da tela de login; o programa inteiro, a ajuda e este manual seguem o idioma escolhido. Só os endereços e tags de E/S (I0, Q1, B1, K1, T0, C0...) são iguais em todos os idiomas.

1. Apresentação

Bem-vindo ao **SUSSAI CLP**, o simulador de CLP 3D da **SussaiLab**. Aqui o aluno programa um Controlador Lógico Programável em **Ladder** (IEC 61131-3), no estilo dos softwares **WEG Clic02** ou **Allen-Bradley LogixPro**, e vê a máquina industrial funcionar em **3D**, reagindo ao programa em tempo real - com som, defeitos reais para manutenção e segurança conforme a **NR-12**.



Imagem real do programa: cena 08 - semáforo de duas vias com pedestres.

O que você encontra

Recurso	Em resumo
15 máquinas em 3D	Da esteira simples ao elevador de 4 andares, cada uma com entradas e saídas reais de CLP, programas prontos e desafios.
Editor Ladder	Contatos NA/NF, bordas, bobinas, SET/RESET, TON/TOF, CTU/CTD; endereços Clic02 (I01, Q01) ou LogixPro (I:1/0, O:2/0).
Manutenção	Defeitos reais: relé térmico com fumaça, sensor sujo, fio rompido, contato colado, lâmpada queimada.
Modo Gamificação	12 exercícios guiados com nota de 0 a 10 e lâmpada de dica que mostra onde está o erro.
Som realista	Motores, bombas, líquidos, buzinas, trânsito e cliques, com volume por tipo (capítulo "Guia rápido").
3 idiomas	Português (Brasil), inglês (EUA) e espanhol: programa, ajuda, site e este manual.
SussaiLab (launcher)	Um único programa com login da sua conta e todos os simuladores SussaiLab: CLP (pago) e Comandos Elétricos, Montagem de Painéis e Eletricidade Básica (grátis, sem previsão de lançamento).

Para quem é

- Alunos e instrutores de cursos técnicos e de aprendizagem industrial (eletricista, eletromecânica, mecatrônica, automação).
- Quem está começando em comandos elétricos e CLP e quer treinar sem risco, antes de ir para a bancada.
- Instrutores que precisam de avaliação prática padronizada (Modo Gamificação).

Requisitos

- Windows 10 ou 11, com Microsoft Edge (já vem no Windows) ou Google Chrome.
- Conta Google (Gmail ou conta Google da escola) para entrar e ativar a licença.
- Internet para entrar e liberar a licença. Depois funciona sem internet e confere a licença de tempos em tempos (todo dia na 1ª semana, depois a cada 30 dias).
- Recomendado: tela de 1366 x 768 ou maior. Em computadores fracos, use a qualidade de imagem Baixa.

IMPORTANTE - leia antes de começar

- Use sempre a **mesma conta Google**: a licença fica presa a ela.
- O teste grátis é de **7 dias** (cenas 01, 02 e 03), uma vez por conta e por computador.
- No primeiro acesso em cada computador chega um **código de 6 dígitos** no seu e-mail.
- **Não volte a data do Windows**: o programa bloqueia até a data ser corrigida.
- Para usar em outro computador, faça **Sair (logout)** ou "Desconectar este computador" no antigo.

PRECISA DE AJUDA? FALE COM A SUSSAILAB

E-mail: contato.sussai@gmail.com - **Site:** <https://sussailab.com.br>

Dentro do programa: Ajuda > Relatar um problema (bug), Enviar uma sugestão ou Dúvida para o criador - a mensagem já sai pronta, com as informações técnicas.

Para agilizar, envie: o e-mail Google da licença, o que aconteceu (passo a passo), um print da tela (Win+Shift+S) e a compilação (Ajuda > Sobre).

2. Instalação e primeiro acesso

O SUSSAI CLP vem dentro do **SussaiLab**, um único programa (launcher) com o login da sua conta e todos os simuladores SussaiLab. Não precisa instalar: é um arquivo único. O mesmo arquivo serve para o teste grátis e para a versão completa - quem decide é a sua licença.

Sua conta	O que abre ao clicar em SussaiLab CLP > Abrir
Teste grátis (7 dias)	Cenas 01, 02 e 03 (modo normal e gamificação). O tempo que falta aparece no cartão do CLP.
Licença paga (Mensal, Semestral, Anual, Coletiva)	Versão completa: 15 cenas , 12 exercícios e cenas extras (.cena).



Passo a passo (primeiro acesso)

- Baixe o arquivo **SussaiLab.zip** em **sussailab.com.br** (entre com a sua conta no site e clique em **Baixar o SussaiLab para Windows**).
- Descompacte (botão direito > **Extrair tudo**) e dê duplo clique no **SussaiLab.exe**. Ele abre em uma janela própria usando o Edge ou o Chrome.
- Na tela **Entre na sua conta SussaiLab**, digite o seu **nome** e o **celular/WhatsApp com DDD** (só na primeira vez - quem já tem conta no site deixa em branco).
- Clique em **Entrar com Google** e escolha a sua conta. Digite o **código de 6 dígitos** que chegou no seu e-mail (só na primeira vez neste computador).
- Abre a tela **Programas SussaiLab** com os 4 programas numa tela só: 01 **SussaiLab CLP**, 02 Comandos Elétricos, 03 Painéis Elétricos e 04 Eletricidade Básica. No cartão do CLP clique em **Abrir**. Pronto: **7 dias grátis** liberados na hora.

A tela Programas SussaiLab (launcher)

Onde	O que faz
Cartão SussaiLab CLP	Mostra o plano e o tempo que falta. Abrir abre o simulador (teste ou completo, conforme a licença). No teste aparece também Comprar licença .
Cartões dos programas grátis	Comandos Elétricos, Montagem de Painéis Elétricos e Eletricidade Básica: grátis, sem previsão de lançamento . Quero ser avisado coloca o seu e-mail na lista do lançamento.
PT / EN / ES (topo)	Troca o idioma do SussaiLab e do simulador.
Minha licença (topo)	Abre a janela da licença: plano, validade, tempo restante, conferir agora, comprar/renovar.
Sair (topo) - logout	Clique duas vezes (confirmação). Sai da conta, libera este computador na licença e volta para a tela de login. Seus circuitos e notas continuam salvos.

Dentro do SUSSAI CLP, a janela **Licença** (barra de cima ou Ajuda > Licença) também tem **Voltar aos programas SussaiLab** e **Sair da conta (logout)**.

Aviso do Windows: por ser um programa novo, o Windows pode mostrar "O Windows protegeu o computador". Clique em **"Mais informações"** > **"Executar assim mesmo"**. Se aparecer um aviso de janela bloqueada (pop-up), permita a janela do login do Google.

Tela de entrada (login interno)

Depois da licença, o SUSSAI mostra a tela de entrada com as máquinas funcionando ao fundo. Use **usuário: visitante** e **senha: 1235** (ou o seu próprio nome de usuário, para separar as notas de cada aluno no mesmo computador).

Onde ficam os seus arquivos

Os circuitos salvos, as notas e a licença ficam no próprio computador, na pasta **%LOCALAPPDATA%\SUSSAI**. Apagar essa pasta zera o SUSSAI naquele computador (perde circuitos e notas).

Já usava o SUSSAI_CLP.exe ou o SUSSAI_CLP_Test.exe? Eles continuam funcionando com a mesma conta. O SussaiLab é o caminho recomendado: um arquivo só, com login, logout e todos os programas.

3. Licença, planos e computadores

Planos e valores

Plano	Duração	Computadores ao mesmo tempo	Cartão (até 12x)	Pix (5% de desconto)
Teste grátis	7 dias	1	grátis	grátis
Mensal	1 mês	2	R\$ 19,90	R\$ 18,90
Semestral	6 meses	2	R\$ 59,90	R\$ 56,90
Anual (o mais escolhido)	1 ano	2	R\$ 99,90	R\$ 94,90
Coletiva (escolas, laboratórios, empresas)	1 ano	até 20	R\$ 999,90	R\$ 949,90

Valores desta edição do manual. Os valores atualizados estão sempre em <https://sussailab.com.br>. Não existe licença vitalícia: todos os planos têm prazo.

Como comprar (liberação automática)

- **No programa:** a janela de compra aparece ao abrir o teste e em Licença > Comprar / renovar. Escolha o plano e clique em **Pagar com Pix** ou **Pagar com cartão**.
- **No site:** sussailab.com.br > Planos > Comprar. Informe nome, **e-mail Google** (é com ele que você entra no programa) e WhatsApp.
- O pagamento é feito no **Mercado Pago**. Aprovado o pagamento, a licença é **liberada sozinha** em poucos minutos: o **SussaiLab** passa a abrir a versão completa e você recebe um e-mail com o link de download. Não precisa mandar comprovante.
- Renovando antes do fim, o prazo novo é **somado** ao que falta.

Licença manual (transferência, boleto ou escola)

Vai pagar por transferência, nota de empenho da escola ou recebeu uma cortesia? Use **Pedir licença manual** (na tela de entrada, na janela de compra ou na tela de licença vencida):

- Preencha nome, WhatsApp, o plano desejado e uma mensagem (forma de pagamento, nome da escola) e clique em **Entrar com Google e enviar o pedido**.
- O pedido chega na SussaiLab. O SUSSAI CLP fica na tela **Aguardando a aprovação** e confere sozinho a cada 20 segundos (pode fechar e abrir depois).
- Quando o pedido é **aprovado**, o SUSSAI CLP abre sozinho (versão completa) e você recebe um e-mail de confirmação. Se for recusado, aparece o aviso.
- A licença é sempre **online**: não existe arquivo de licença para copiar.

Conta SussaiLab e código de confirmação

- A **conta SussaiLab** é a sua conta Google. A mesma conta vale para o site sussailab.com.br e para todos os programas SussaiLab: quem já se cadastrou no site ou em outro programa **não precisa preencher nome e WhatsApp de novo** (deixe em branco e clique em Entrar com Google).
- Na **primeira vez** em um computador, o SUSSAI CLP pede um **código de 6 dígitos** enviado para o seu e-mail Google (assunto "Seu código SussaiLab"). Digite o código na tela **Confirme que é você**. O código vale 15 minutos.
- O código é pedido **só uma vez por computador**. Depois disso o programa abre direto. Um computador já confirmado em um programa SussaiLab vale para os outros.

- Não chegou? Veja a caixa de spam e use **reenviar o código**. Errou 5 vezes? Um código novo é enviado automaticamente.

Regras da licença

- A licença fica ligada à **conta Google**. Use sempre a mesma conta.
- O prazo começa a contar quando a licença é liberada (compra pelo site: quando você entra no programa pela primeira vez).
- **Tempo restante** sempre à vista na barra de cima, em **meses e dias** (ex.: "3 meses e 12 dias"). Fica **amarelo** com 30 dias ou menos e **vermelho** com 15 dias ou menos.
- Quando o plano termina, o SUSSAI CLP **para de abrir, mesmo sem internet**. Seus circuitos e notas continuam salvos.
- Nos **7 primeiros dias** após a liberação o SUSSAI CLP confere a licença uma vez por dia; depois, a cada 30 dias (quando houver internet).
- **Trocou de computador?** Use **Sair** no SussaiLab (logout) ou Licença > "Desconectar este computador". A vaga fica livre para o computador novo.
- **Não volte a data do Windows** para trás: o SUSSAI CLP bloqueia até a data ser corrigida.
- Desistência: em até 7 dias após a liberação, com devolução do valor (Código de Defesa do Consumidor, art. 49). A licença é bloqueada.

Como ver o prazo da licença

- **Na barra de cima do SUSSAI CLP:** o botão mostra o tempo que falta, em meses e dias. Passe o mouse para ver a **data exata** do vencimento; clique para abrir a janela da licença.
- **Na janela Licença** (botão , ou Ajuda > Licença): plano, **válida até** (data), **tempo restante**, código, computadores e conta Google.
- **No SussaiLab (launcher):** o cartão do SussaiLab CLP mostra o plano, a data e o tempo restante; o botão **Minha licença** no topo abre a mesma janela.
- **Cores:** normal = mais de 30 dias · **amarelo** = 30 dias ou menos (hora de renovar) · **vermelho** = 15 dias ou menos. No teste grátis de 7 dias o aviso fica amarelo e vermelho nos 2 últimos dias.

Como renovar ou recarregar (adicionar mais tempo)

- **Pelo programa (mais rápido):** Licença > **Comprar / renovar** > escolha o plano (Mensal, Semestral, Anual ou Coletiva) > **Pagar com Pix** ou **Pagar com cartão**. Aprovado o pagamento, o tempo novo entra sozinho em poucos minutos.
- **Pelo site:** sussailab.com.br > SussaiLab CLP > Planos > Comprar, usando o **mesmo e-mail Google** da sua licença.
- **O tempo é SOMADO:** renovando antes do fim, os meses novos entram depois do que ainda falta (você não perde nenhum dia). Se já venceu, conta a partir do dia da renovação.
- **Recarga manual (escola, transferência, cortesia):** peça pela tela **Pedir licença manual** ou escreva para contato.sussai@gmail.com informando o e-mail Google da licença e quanto tempo quer adicionar. A SussaiLab faz a **recarga** (7 ou 15 dias, 1, 2, 3 ou 6 meses, 1 ano...) e você recebe um e-mail.
- **Depois de renovar ou recarregar:** o SUSSAI CLP confere sozinho; se quiser na hora, abra Licença > **Conferir agora**. O botão volta a ficar normal (sem amarelo/vermelho).

Janela Licença do SUSSAI CLP

Mostra a conta Google, o plano, a validade, o **tempo restante**, o código, quantos computadores podem usar e a identificação deste computador. Botões: **Conferir agora** (busca renovação), **Comprar / renovar**, **Desconectar este computador** e, no SussaiLab, **Voltar aos programas SussaiLab** e **Sair da conta (logout)**.

4. Tela de boas-vindas: Modo Normal ou Gamificação

Modo	O que faz	Indicado para
1 - Modo Normal	Você programa em Ladder com liberdade. O diagrama abre em branco; no menu Programa há os programas prontos (COMPLETO) e os DESAFIOS (falta um contato / falta uma ligação).	Aulas, estudo livre, montagem e teste de lógica.
2 - Modo Gamificação	Exercícios com circuito pronto e uma sequência de passos: fazer na máquina, responder, achar defeito escondido e corrigir o programa. No final aparece a nota de 0 a 10 .	Avaliação prática, revisão e competição saudável.

Para trocar de modo: **Arquivo > Tela de boas-vindas**. Para voltar ao login: **Arquivo > Sair**.

Guia rápido: todos os recursos do SUSSAI CLP

Tudo o que o programa tem, organizado por assunto. Os capítulos seguintes explicam cada parte em detalhe.

Programação Ladder

Recurso	Onde fica	O que faz
Editor Ladder	Área do diagrama	Clique esquerdo insere, Delete apaga, duplo clique abre propriedades (estilo Clic02). Ramos em paralelo ganham a própria linha numerada (000, 001...).
Instruções avançadas	Editar > Instruções avançadas	SET/RESET, bordas de subida/descida, TOF, CTD e RES.
Estilo do CLP	Exibir > Estilo do CLP	WEG Clic02 (I01, Q01, M01) ou LogixPro/RSLogix 500 (I:1/0, O:2/0, B3:0/0). O programa é o mesmo.
Nomes (apelidos)	Editar ou Ferramentas > Nomes dos contatos e bobinas	Dá um nome a cada endereço (ex.: LIGA_BOMBA). Vale para todos os contatos/bobinas do mesmo endereço e fica salvo com o circuito.
E/S extras	Qualquer endereço até I100/Q100	I01-I100, Q01-Q100, M01-M256, T01-T100, C01-C100. Entrada extra = chave virtual; saída extra = lâmpada virtual no painel.
Conferir o programa	Botão na barra do diagrama / Ferramentas > Ir para o primeiro erro	Confere se o seu programa faz o mesmo que o programa completo e leva ao primeiro erro ou aviso.
Desfazer / refazer	Ctrl+Z / Ctrl+Y	Volta ou refaz as últimas alterações do diagrama.

Simulação e máquinas

Recurso	Onde fica	O que faz
RUN / STOP	F5 / F6 ou Simulação	Coloca o CLP para rodar ou para. Em RUN as linhas energizadas ficam verdes.
Painel de botões 3D	Na cena (janela Painel de botões)	Clique e segure para pressionar. Emergência trava/destrava (NR-12). Duplo clique numa lâmpada ou botão troca a cor (NBR IEC 60204-1).
Ações da máquina	Simulação > Nesta máquina	Colocar caixa, chamar pedestre, quantidade de carros, alimentação automática de caixas (Baixa: 1 a cada ~9 s; Média: ~5 s; Alta: ~2,5 s), limpar.
Defeitos (manutenção)	Simulação > Defeitos e treinamento / Ferramentas > Manutenção	Ativa falhas reais, inclusive defeito oculto para o aluno descobrir.
Tabela de E/S e forçar	Ferramentas > Entradas e Saídas	Mostra o estado de cada entrada/saída e permite forçar para testes.
Memórias, timers, contadores	Ferramentas > Memórias · Timers · Contadores	Valores em tempo real (tempo decorrido, contagem, bits de fim).
Eventos	Ferramentas > Eventos	Registro do que aconteceu na máquina (partidas, desarmes, alarmes).
Seu vídeo aqui	Ajuda > Seu vídeo aqui · sussailab.com.br/videos.html	Gravou uma aula, desafio ou projeto com o SussaiLab? Publique (YouTube, Instagram, TikTok...), entre com o Google na página e mande o link. Aprovado, aparece no site com o seu nome e escola.
Cenas extras (.cena)	Cena > Adicionar cena nova	Loja de cenas extras (Cena > Loja): máquinas novas sempre – ver é livre, baixar é da licença paga; cenas criptografadas e presas à sua conta. Também instala .cena próprios. Capítulo 10.

Ensino e avaliação

Recurso	Onde fica	O que faz
Programas prontos	Programa / Arquivo > Abrir programa pronto	Completos (do mais simples ao mais completo) e a descrição de cada um.
Desafios	Programa > Desafios - falta uma parte	"Falta um contato" e "falta uma ligação" em cada programa: o aluno completa o diagrama.
Lâmpada de dica (Mostrar onde)	Botão de lâmpada no desafio / passo Corrija o programa	Pisca no diagrama todos os pontos que faltam ou estão diferentes. Na gamificação conta como dica (tira pontos).
Modo Gamificação	Tela de boas-vindas > 2	12 exercícios com nota de 0 a 10, guardada em Meus resultados por usuário. Capítulo 9.
Tutorial	Ajuda > Tutorial	CLP, Ladder, selo, TON, contadores - passo a passo para quem está começando.
Ajuda da máquina	Ajuda > Ajuda e mapa de E/S	Explica a máquina atual e mostra o mapa de entradas e saídas.
Usuários (login interno)	Arquivo > Sair (trocar usuário)	Cada aluno entra com o próprio nome para separar circuitos e notas no mesmo computador.

Arquivos, impressão e relatórios

Recurso	Onde fica	O que faz
Meus circuitos	Arquivo > Salvar (Ctrl+S) / Meus circuitos	Guarda no computador; a lixeira de cada item exclui. "Continuar meu último trabalho" reabre onde parou.
Arquivo .json	Arquivo > Baixar / Abrir arquivo .json	Leva o circuito para outro computador, pen drive, e-mail ou Teams. Troca de cena sozinho ao abrir.
Folha técnica (PNG)	Arquivo > Exportar o diagrama como imagem	Gera o diagrama numa folha técnica A4 ou A3 com carimbo (projeto, autor, data, máquina), margem e marca SussaiLab, pronta para relatório ou impressão.

Tela, imagem 3D e janelas

Recurso	Onde fica	O que faz
Qualidade da imagem	Exibir > Qualidade / caixa Exibir na cena	Alta (sombras suaves), Média ou Baixa (PC sem placa de vídeo). Reduz sozinho se a imagem travar.
Motor 3D leve	Exibir > Motor 3D	Placa de vídeo (WebGL) ou 3D leve, que funciona em qualquer PC.
Câmeras	Exibir > Câmera / mouse	Inicial, Frente, Cima e Girar em volta da máquina; arrastar gira/move, roda faz zoom.
Janelas sobre a cena	Exibir > Janelas sobre a cena	Câmeras, Indicadores, Painel de botões, Exibir na cena e Quadros/s: arraste para mover, minimize ou feche; "Abrir todas" volta ao padrão.
Etiquetas e descrições	Exibir > Na cena / No diagrama	Endereço I/Q em cada objeto, nomes das peças e descrição abaixo dos contatos.
Duas telas	Exibir > Duas telas	Abre a cena 3D em outra janela (ex.: projetor ou segundo monitor) e deixa o diagrama na principal.
Tela simples / Mostrar tudo	Exibir	Tela simples (recomendado) esconde o que não é essencial; Mostrar tudo abre todos os painéis.
Tela cheia	F11	Usa a tela inteira; F11 ou Esc volta para a janela.
Nomes cortados	Qualquer menu ou etiqueta	Os menus quebram a linha; parando o mouse 0,6 s sobre um texto cortado aparece a descrição completa.
Idioma	Caixa de idioma no topo / tela de login	Português (Brasil), inglês (EUA) e espanhol. Endereços (I0, Q1...) são iguais nos 3.

Som e volume

O SUSSAI CLP tem som realista gerado na hora: motores e bombas com rotação, líquidos (enchimento, envase, transbordo), ar comprimido e hidráulica, buzinas, sirenes e bipes, trânsito (carros, motos e caminhões) e cliques de botões, contadores e quedas de caixas. Ligue ou desligue em **Exibir > Na cena > Som**; ajuste em **Exibir > Volume...** ou no botão de alto-falante da barra de cima (botão direito: liga/desliga).

Tipo de som	Exemplos	Volume padrão
Volume geral	Controla todos os sons juntos	50%
Máquinas	Motores, bombas, hidráulica, ar comprimido	30%
Líquidos	Água, suco, enchimento, transbordo	10%
Buzinas, sirenes e bipes	Alarme, buzina da cancela, bipe do elevador	10%
Trânsito	Carros, motos, caminhões nos semáforos	10%
Cliques	Botões, contadores, quedas de caixas	50%

Na janela de volume: **Testar som** toca um exemplo e **Padrão** volta aos valores da tabela. Em sala de aula, deixe o volume geral baixo e use fones quando possível.

Conta, licença e suporte

Recurso	Onde fica	O que faz
Licença	Barra de cima / Ajuda > Licença	Plano, validade, tempo restante (meses; com 30 dias ou menos, dias), conferir agora, comprar/renovar, desconectar este computador, voltar aos programas e sair da conta.
Login e logout	SussaiLab > Sair / janela Licença	Entrar com Google (código de 6 dígitos só no primeiro acesso de cada computador) e sair da conta liberando o computador.
Relatar problema / sugestão	Ajuda > Acesso Antecipado	Mensagem pronta com informações técnicas para contato.sussai@gmail.com. Capítulo 15.
Novidades e versão nova	Ajuda > Novidades / aviso automático	Mostra o que mudou e avisa quando há versão nova no site; a licença continua valendo.

5. A tela de trabalho

A tela tem a **máquina em 3D**, o **diagrama Ladder**, o painel de **entradas e saídas** e a barra de status. Todos os comandos ficam na barra de menus do topo:

Menu	O que tem
Arquivo	Novo, programas prontos, Meus circuitos, abrir/baixar arquivo .json, salvar (Ctrl+S), exportar PNG (folha técnica A4/A3), tela de boas-vindas, sair.
Editar	Desfazer/refazer, inserir/apagar linhas, instruções avançadas, Nomes (apelidos das entradas, saídas e memórias).
Cena	Escolher a máquina (01 = mais fácil) e Adicionar cena nova (.cena) .
Programa	Programas prontos da máquina atual: completos, passo a passo, com erro de propósito e desafios.
Simulação	RUN/STOP do CLP, ações da máquina (colocar caixa, chamar pedestre...) e defeitos para treinamento.
Exibir	O que aparece na tela, câmeras, qualidade (Baixa / Média / Alta) , duas telas, estilo de endereço Clic02 ou LogixPro.
Ferramentas	Tabela de E/S, memórias, manutenção, registro de eventos, nomes.
Ajuda	Licença (tempo restante, comprar/renovar), tutorial, ajuda da máquina, cores de botões (NBR IEC 60204-1), atalhos, Relatar um problema, Enviar uma sugestão, Novidades e Sobre.

Controles da câmera 3D

Ação do mouse	Resultado
Arrastar com o botão esquerdo	Girar a vista
Arrastar com o botão direito	Mover a vista
Roda do mouse	Aproximar / afastar (zoom)
Duplo clique em um objeto	Aproximar do objeto
Clique nos botões 3D do painel	Apertar o botão (como na máquina real). A emergência trava; clique de novo para destravar.

Caixa "Exibir na cena"

No canto inferior direito da cena fica a caixa **Exibir na cena** (clique em para recolher):

Opção	O que faz
Endereços (I / Q)	Mostra uma etiqueta com o endereço do CLP em cada botão, lâmpada, motor, sensor e válvula (verde = entrada, laranja = saída). Segue o estilo escolhido: I01/Q01 (Clic02) ou I:1/0 e O:2/0 (LogixPro). Desmarque para deixar a cena limpa.
Descrições	Mostra os nomes e explicações das peças.
Semáforo de pedestres	Só nos semáforos de 2 e 4 vias: começa DESLIGADO (só carros). Marque para instalar os semáforos e botoeiras de pedestre e aumentar a dificuldade.
Baixa / Média / Alta	Baixa: leve, sem sombras (PC sem placa de vídeo). Média: equilibrada. Alta: modo game (sombras suaves, oclusão de ambiente, brilho das lâmpadas, antisserrilhado).

Computador lento? Escolha **Baixa** na caixa Exibir na cena (ou em Exibir > Qualidade). O SUSSAI também reduz a qualidade sozinho quando a imagem fica travando. Passe o mouse sobre qualquer lâmpada ou botão para ver o nome e o endereço.

Imagem travando mesmo com placa de vídeo boa? Marque **Desempenho** na caixa Exibir na cena e veja o nome da placa. Se aparecer Intel ou AMD (integrada), abra Windows > Configurações > Sistema > Tela > Gráficos, escolha **Microsoft Edge** > Opções > **Alto desempenho** e abra o SUSSAI de novo.

6. O editor Ladder

O Ladder é desenhado em linhas (degraus) entre duas barras de energia. Cada linha liga contatos (condições) a uma saída (bobina, temporizador ou contador).

Como desenhar

- Escolha o elemento na barra de ferramentas (ou use a tecla de atalho).
- Clique com o **botão esquerdo** na posição do diagrama para inserir.
- Para apagar: clique uma vez no elemento e aperte **Delete**.
- **Duplo clique** abre a janela de propriedades (endereço, tempo do temporizador, valor do contador), no estilo Clic02.
- Use a **Ligação vertical** para montar ramos em paralelo (por exemplo, o contato de selo).

Ferramentas

Ferramenta (Clic02)	Equivalente LogixPro	Tecla	Função
Selecionar	Selecionar	Esc	Seleciona e edita elementos
Contato NA	XIC	1	Contato normalmente aberto: conduz quando o bit = 1
Contato NF	XIO	2	Contato normalmente fechado: conduz quando o bit = 0
Borda (subida) (P)	XIC (subida) (ONS)	-	Conduz por 1 varredura na borda de subida do bit
Borda (descida) (N)	XIC (descida)	-	Conduz por 1 varredura na borda de descida do bit
Linha -	Fio -	8	Linha horizontal (clique e arraste para desenhar)
Ligação	Ramo	9	Ligação vertical (paralelo). Clique perto da divisa entre colunas
Bobina ()	OTE	3	Bobina de saída: bit = condição da linha
Set (S)	OTL	-	Liga e mantém (retentivo). Neste curso prefira bobina comum com contato de selo.
Reset (R)	OTU	-	Desliga o bit retentivo. Neste curso prefira bobina comum com contato de selo.
TON	TON	6	Temporizador com retardo na energização
TOF	TOF	-	Temporizador com retardo na desenergização
CTU	CTU	7	Contador crescente
CTD	CTD	-	Contador decrescente
RES	RES	-	Zera temporizador/contador
Borracha	Apagar	0	Apaga o elemento clicado

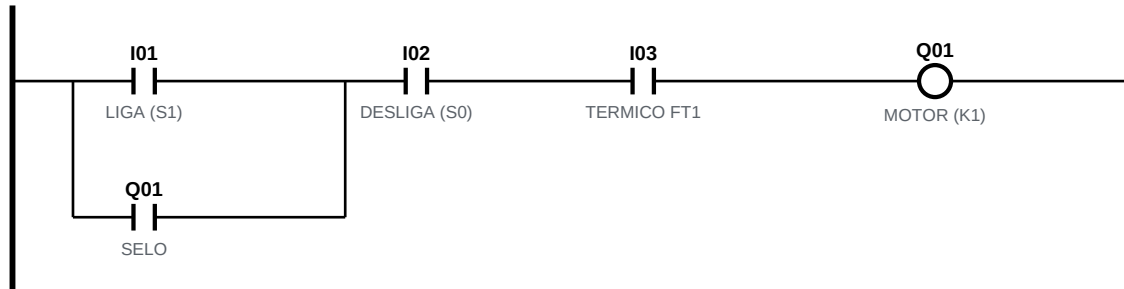
Endereçamento: estilo Clic02 ou LogixPro

Escolha em **Exibir > estilo**. O programa é o mesmo; muda só a forma de escrever os endereços:

Elemento	Estilo Clic02	Estilo LogixPro
1ª entrada	I01	I:1/0
2ª entrada	I02	I:1/1
1ª saída	Q01	O:2/0
Memória (bit interno)	M01	B3:0/0
Temporizador / bit de fim	T01 / T01	T4:0 / T4:0/DN
Contador / bit de fim	C01 / C01	C5:0 / C5:0/DN

Endereços extras: além das entradas e saídas da máquina, há I01 a I100, Q01 a Q100, M01 a M256, T01 a T100 e C01 a C100. Uma entrada extra vira uma **chave virtual** e uma saída extra vira uma **lâmpada virtual** no painel.

Exemplo: partida direta com selo (cena 01 - Ventilador)



LIGA energiza a bobina do motor; o contato de **selo** (do próprio motor) em paralelo mantém o motor ligado depois que o botão é solto. **DESLIGA** e o **relé térmico FT1** são contatos **NF no campo**: em repouso a entrada fica em 1, por isso no programa usamos **contato NA** para eles, em série. Apertar **DESLIGA** ou desarmar o térmico abre a linha e o motor para.

Regra de segurança: botões de parada, térmicos e emergência são sempre NF no campo (falha segura: fio rompido = máquina para). Usar contato NF no programa para um sinal que já é NF no campo inverte a lógica e é **inseguro**.

Prefira bobina com contato de selo a SET/RESET (retentivo). Todos os programas prontos do SUSSAI usam somente bobinas comuns com selo.

7. Simulação, defeitos e manutenção

RUN e STOP

F5 coloca o CLP em RUN (executando o programa) e **F6** em STOP. Em RUN as linhas energizadas aparecem em verde e as entradas/saídas acesas no painel de E/S. Você pode forçar entradas e saídas para testes (Ferramentas > tabela de E/S).

Ações da máquina

No menu **Simulação** ficam as ações de cada cena: colocar caixa, chamar pedestre, mudar a quantidade de carros, abrir a torneira etc. Os botões do painel 3D também podem ser clicados diretamente.

Defeitos para treinamento de manutenção

Em **Simulação > defeitos** o instrutor (ou o próprio aluno) ativa falhas reais: sobrecarga no motor (o relé térmico desarma e sai fumaça), sensor sujo ou travado, fio rompido, contato colado, lâmpada queimada, burla do bimanual. O aluno precisa observar a máquina, ler as entradas no painel de E/S e explicar o defeito. A lista de defeitos de cada máquina está no capítulo 8.

Rearme do térmico: depois de uma sobrecarga, a máquina só volta após o rearme do relé térmico e um novo comando de LIGA. Ela nunca religa sozinha (NR-12).

8. As 15 máquinas

As máquinas estão em ordem de dificuldade. Toda máquina com motor tem **relé térmico** ligado a uma entrada do CLP e todo painel tem **botão de emergência** (NR-12). As tabelas abaixo foram geradas a partir do próprio SUSSAI CLP.

Cena 01 - Ventilador industrial (partida direta)



Monte a partida direta com selo, sinalização e relé térmico. Para fazer valendo NOTA, use o Modo Gamificação.

Disponível também no **SUSSAI CLP Teste** (teste grátis de 7 dias).

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	FT1	TÉRMICO MOTOR	Relé térmico FT1 do motor do ventilador - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I04 / I:1/3	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	K1	MOTOR VENTILADOR	Contator K1 - motor do ventilador (partida direta)
Q02 / O:2/1	H1	LÂMPADA BRANCA	Sinalizador branco - ventilador LIGADO (máquina em movimento)
Q03 / O:2/2	H2	LÂMPADA VERDE	Sinalizador verde - ventilador DESLIGADO, pronto para operar
Q04 / O:2/3	H3	LÂMPADA VERMELHA	Sinalizador vermelho - parada por proteção: relé térmico desarmado

Programas prontos (menu Programa)

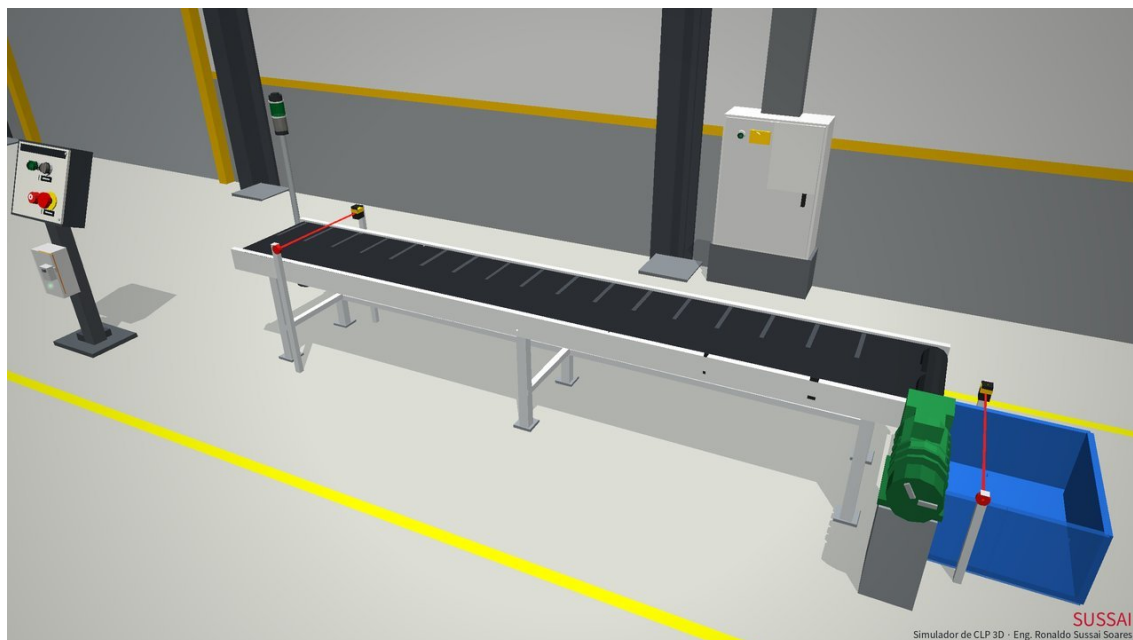
- Exercício - monte você a partida direta (em branco)
- Gabarito - partida direta com selo, sinalização e térmico

- Com ERRO: sem o relé térmico (o motor queima)

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor do ventilador (térmico FT1)
- Fio do botão DESLIGA rompido

Cena 02 - Esteira simples (sensor + caixa)



Uma esteira com dois sensores: B1 no início da esteira e B2 na boca do recipiente. A caixa em B1 liga a esteira; quando ela cai no recipiente e passa por B2, a esteira desliga. Uma caixa por vez.

Disponível também no **SUSSAI CLP Teste** (teste grátis de 7 dias).

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	B1	SENSOR ENTRADA	Sensor óptico B1 - caixa no início da esteira
I04 / I:1/3	B2	SENSOR RECIPIENTE	Barreira óptica B2 na boca do recipiente - 1 enquanto a caixa passa caindo dentro dele
I05 / I:1/4	FT1	TÉRMICO M1	Relé térmico FT1 do motor M1 da esteira - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I06 / I:1/5	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	M1	MOTOR ESTEIRA	Contator K1 - motor M1 da esteira
Q02 / O:2/1	H1	LÂMPADA VERDE	Sinalizador verde - sistema ligado, pronto para operar
Q03 / O:2/2	H2	LÂMPADA BRANCA	Sinalizador branco - esteira em movimento (motor operando)

Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Caixa no sensor liga a esteira (mais simples)

- 2 - Liga/Desliga com selo
- 3 - Automático com LIGA/DESLIGA
- 4 - Várias caixas (contador CTU/CTD)

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor M1 da esteira (término FT1)
- Sensor B1 com lente suja (não detecta)
- Sensor B2 travado em 1
- Motor M1 queimado
- Correia patinando
- Lâmpada verde H1 queimada

Cena 03 - Cancela / portão de estacionamento



Cancela ARTICULADA (dois braços) numa ilha no meio da pista, alta o bastante para passar caminhão. O carro chega, o laço detecta, a cancela abre. Com carro embaixo ela não desce; depois que o carro passa, fecha. Os carros chegam com espaçamento aleatório.

Disponível também no **SUSSAI CLP Teste** (teste grátis de 7 dias).

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	B1	LAÇO CHEGADA	Laço detector B1 - carro chegou na cancela
I04 / I:1/3	B2	BARREIRA SEGURANÇA	Fotocélulas B2 - carro EMBAIXO da cancela
I05 / I:1/4	B3	LAÇO SAÍDA	Laço detector B3 - carro passou pela cancela

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I06 / I:1/5	FA	FIM DE CURSO ABERTA	Fim de curso FA - cancela totalmente aberta
I07 / I:1/6	FF	FIM DE CURSO FECHADA	Fim de curso FF - cancela totalmente fechada
I08 / I:1/7	FT1	TÉRMICO CANCELA	Relé térmico FT1 do motor da cancela - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I09 / I:1/8	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	K1	ABRIR	Contator K1 - motor da cancela sobe (abre)
Q02 / O:2/1	K2	FECHAR	Contator K2 - motor da cancela desce (fecha)
Q03 / O:2/2	H1	SINAL VERDE	Semáforo verde - pode passar
Q04 / O:2/3	H2	SINAL VERMELHO	Semáforo vermelho - aguarde
Q05 / O:2/4	H3	GIROFLEX	Luz de alerta âmbar - cancela em movimento

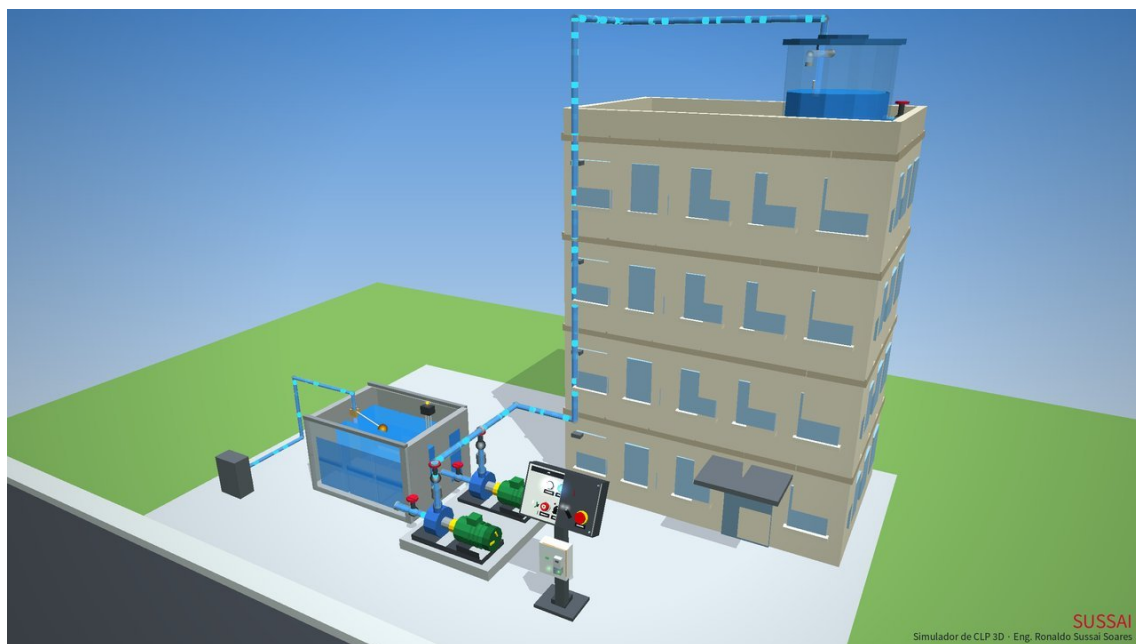
Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Cancela automática com sensores
- 2 - Cancela com tempo (fecha após 5 s)

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor da cancela (térmico FT1)
- Barreira de segurança B2 queimada
- Laço de chegada B1 com defeito
- Fim de curso FA (aberta) desregulado
- Motor da cancela queimado

Cena 04 - Caixa d'água de prédio (bombas A/B)



A cisterna do térreo manda água para a caixa do último andar pela bomba A ou B. Automático pela boia ou manual pelos botões.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	SA	MAN / AUTO	Chave seletora: 0 = MANUAL (botões LIGA/DESLIGA), 1 = AUTOMÁTICO (boia)
I04 / I:1/3	SB	BOMBA A / B	Chave seletora: 0 = BOMBA A, 1 = BOMBA B
I05 / I:1/4	LS	BOIA CAIXA SUPERIOR	Boia elétrica da caixa do último andar: 1 = nível baixo (pede água), 0 = caixa cheia
I06 / I:1/5	LC	BOIA CISTERNA	Sensor-boia de nível da cisterna: 1 = tem água, 0 = nível mínimo (protege as bombas)
I07 / I:1/6	FT1	TÉRMICO BOMBA A	Relé térmico FT1 do motor da bomba A - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I08 / I:1/7	FT2	TÉRMICO BOMBA B	Relé térmico FT2 do motor da bomba B - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I09 / I:1/8	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	KA	BOMBA A	Contator KA - bomba de recalque A
Q02 / O:2/1	KB	BOMBA B	Contator KB - bomba de recalque B
Q03 / O:2/2	H1	BOMBA LIGADA	Sinalizador branco - bomba ligada (motor em movimento)
Q04 / O:2/3	H2	AUTOMÁTICO	Sinalizador azul - modo automático selecionado (outra função)
Q05 / O:2/4	H3	FALTA D'ÁGUA	Sinalizador vermelho - cisterna no nível mínimo

Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Completo: manual/automático + seleção de bomba A/B
- 2 - Passo 1: liga/desliga manual da bomba A
- 3 - Somente automático pela boia (com seleção A/B)

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor da bomba A (térmico FT1)
- Sobrecarga no motor da bomba B (térmico FT2)
- Bomba A queimada
- Bomba B queimada
- Boia da caixa superior travada pedindo água
- Boia presa em cima (nunca pede água)
- Sensor-boia da cisterna com defeito (sempre 1)
- Torneira de boia da cisterna travada (não fecha)

Cena 05 - 4 esteiras em cascata (acúmulo) + operador



Quatro esteiras em sequência; no fim um operador pega as caixas e empilha no palete. Se as caixas acumulam, as esteiras param em cascata (4 -> 3 -> 2 -> 1) e voltam quando o operador libera a última.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	S1	FIM ESTEIRA 1	Sensor óptico S1 - caixa no fim da esteira 1
I04 / I:1/3	S2	FIM ESTEIRA 2	Sensor óptico S2 - caixa no fim da esteira 2
I05 / I:1/4	S3	FIM ESTEIRA 3	Sensor óptico S3 - caixa no fim da esteira 3
I06 / I:1/5	S4	FIM ESTEIRA 4	Sensor óptico S4 - caixa no fim da esteira 4 (posição de retirada pelo operador)
I07 / I:1/6	FT1	TÉRMICO E1	Relé térmico FT1 do motor da esteira 1 - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I08 / I:1/7	FT2	TÉRMICO E2	Relé térmico FT2 do motor da esteira 2 - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I09 / I:1/8	FT3	TÉRMICO E3	Relé térmico FT3 do motor da esteira 3 - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I10 / I:1/9	FT4	TÉRMICO E4	Relé térmico FT4 do motor da esteira 4 - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I11 / I:1/10	SE	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - contato NF com trava: em repouso a entrada fica em 1
Q01 / O:2/0	K1	ESTEIRA 1	Contator K1 - motor da esteira 1
Q02 / O:2/1	K2	ESTEIRA 2	Contator K2 - motor da esteira 2
Q03 / O:2/2	K3	ESTEIRA 3	Contator K3 - motor da esteira 3
Q04 / O:2/3	K4	ESTEIRA 4	Contator K4 - motor da esteira 4
Q05 / O:2/4	H1	LÂMPADA VERDE	Sinalizador verde - linha ligada

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
Q06 / O:2/5	H2	LÂMPADA AMARELA	Sinaleiro amarelo - acúmulo (alguma esteira parada esperando)
Q07 / O:2/6	H3	LÂMPADA VERMELHA	Sinaleiro vermelho - relé térmico desarmado

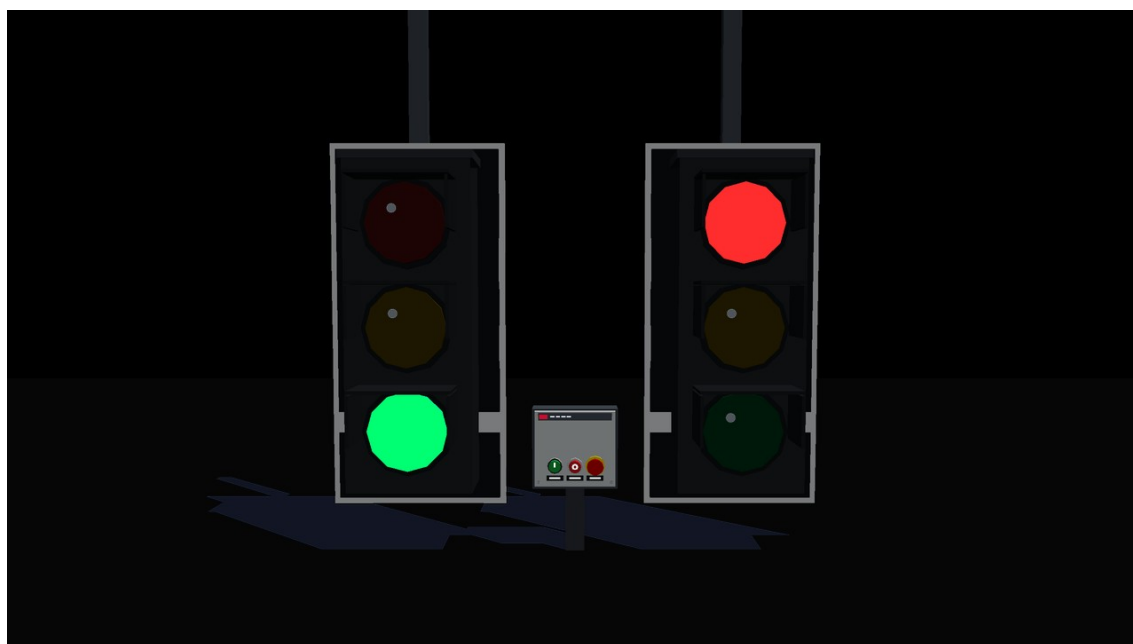
Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Cascata completa (acúmulo com sensores de fim)
- 2 - Sem cascata (ERRO de propósito)
- 3 - Passo 1: só a esteira 4 para no sensor

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor da esteira 1 (térmico FT1)
- Sobrecarga no motor da esteira 2 (térmico FT2)
- Sobrecarga no motor da esteira 3 (térmico FT3)
- Sobrecarga no motor da esteira 4 (térmico FT4)
- Sensor S4 (fim da esteira 4) com lente suja
- Sensor S2 travado em 1
- Motor da esteira 3 queimado
- Correia da esteira 2 patinando

Cena 06 - Dois semáforos - vista frontal (só as lâmpadas)



Cena didática: dois semáforos grandes, lado a lado, vistos de frente num fundo preto. Não tem carros nem rua - o aluno programa só as lâmpadas (Q0...Q5) e confere o ciclo. Regra de ouro: enquanto um semáforo está VERDE ou AMARELO, o outro tem que estar VERMELHO (se não, aparece CONFLITO).

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	S1-VD	SEMÁFORO 1 VERDE	Semáforo 1 - lâmpada verde
Q02 / O:2/1	S1-AM	SEMÁFORO 1 AMARELO	Semáforo 1 - lâmpada amarela
Q03 / O:2/2	S1-VM	SEMÁFORO 1 VERMELHO	Semáforo 1 - lâmpada vermelha
Q04 / O:2/3	S2-VD	SEMÁFORO 2 VERDE	Semáforo 2 - lâmpada verde
Q05 / O:2/4	S2-AM	SEMÁFORO 2 AMARELO	Semáforo 2 - lâmpada amarela
Q06 / O:2/5	S2-VM	SEMÁFORO 2 VERMELHO	Semáforo 2 - lâmpada vermelha

Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Ciclo dos dois semáforos (temporizadores)
- 2 - Amarelo piscante (modo atenção)
- 3 - Passo 1: só o semáforo 1

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Lâmpada VERMELHA do semáforo 1 queimada
- Lâmpada VERDE do semáforo 2 queimada
- Lâmpada AMARELA do semáforo 2 queimada

Cena 07 - Semáforo de uma via (mão dupla) com travessia de pedestres



Rua de mão dupla (vai e vem) com faixa de pedestres no meio da quadra. É um semáforo SOB DEMANDA: os carros ficam no VERDE o tempo todo e o semáforo só fecha quando um pedestre aperta a botoeira. Depois do verde mínimo, os dois semáforos dos carros vão juntos para o amarelo, fecham, e o boneco fica verde.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	BP	BOTOEIRA PEDESTRE	Botoeira de pedestre (nos postes da travessia) - NA, botão AZUL: 1 enquanto o pedestre aperta
I04 / I:1/3	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	VD	CARROS VERDE	Semáforo dos carros - lâmpada verde
Q02 / O:2/1	AM	CARROS AMARELO	Semáforo dos carros - lâmpada amarela
Q03 / O:2/2	VM	CARROS VERMELHO	Semáforo dos carros - lâmpada vermelha
Q04 / O:2/3	PV	PEDESTRE VERDE	Semáforo de pedestres - boneco verde (pode atravessar)
Q05 / O:2/4	PR	PEDESTRE VERMELHO	Semáforo de pedestres - mão vermelha (pare). Piscando = vai fechar
Q06 / O:2/5	AG	AGUARDE	Lâmpada "AGUARDE" na botoeira - pedido de travessia registrado

Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Travessia com botoeira (completo)
- 2 - Passo 1: só o semáforo dos carros

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Botoeira de pedestre com defeito (não aciona)
- Lâmpada VERMELHA dos carros queimada
- Lâmpada VERMELHA de pedestre queimada

Cena 08 - Semáforo de duas vias com pedestres



Cruzamento de duas ruas de mão única com dois semáforos e travessia de pedestres por botoeira. Se as duas vias abrirem juntas, há colisão!

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	SN	MODO NOTURNO	Chave seletora - modo noturno (amarelo piscante)
I04 / I:1/3	BP	BOTOEIRA PEDESTRE	Botoeira de pedestre (nos postes da travessia) - NA, botão AZUL: 1 enquanto o pedestre aperta
I05 / I:1/4	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	A-VD	VIA A VERDE	Semáforo via A - lâmpada verde
Q02 / O:2/1	A-AM	VIA A AMARELO	Semáforo via A - lâmpada amarela
Q03 / O:2/2	A-VM	VIA A VERMELHO	Semáforo via A - lâmpada vermelha
Q04 / O:2/3	B-VD	VIA B VERDE	Semáforo via B - lâmpada verde
Q05 / O:2/4	B-AM	VIA B AMARELO	Semáforo via B - lâmpada amarela
Q06 / O:2/5	B-VM	VIA B VERMELHO	Semáforo via B - lâmpada vermelha
Q07 / O:2/6	P-VD	PEDESTRE VERDE	Semáforos de pedestres (todas as faixas) - boneco verde
Q08 / O:2/7	P-VM	PEDESTRE VERMELHO	Semáforos de pedestres (todas as faixas) - mão vermelha. Piscando = vai fechar

Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Ciclo do semáforo (temporizadores)
- 2 - Com modo noturno (amarelo piscante)
- 3 - Com travessia de pedestres (botoeira)

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Lâmpada VERMELHA da via A queimada
- Lâmpada AMARELA da via B queimada
- Chave do modo noturno com contato colado
- Botoeira de pedestre com defeito (não aciona)

Cena 09 - Cruzamento de 4 vias (4 semáforos) com pedestres



Duas avenidas de mão dupla: 4 semáforos de carros (A1/A2 ligados juntos na via A, B1/B2 na via B) e semáforos de pedestres com botoeiras nas 4 esquinas.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	SN	MODO NOTURNO	Chave seletora - modo noturno (amarelo piscante)
I04 / I:1/3	BP	BOTOEIRA PEDESTRE	Botoeira de pedestre (nos postes da travessia) - NA, botão AZUL: 1 enquanto o pedestre aperta
I05 / I:1/4	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	A-VD	VIA A VERDE	Semáforos A1 e A2 (via A, ligados em paralelo) - lâmpada verde
Q02 / O:2/1	A-AM	VIA A AMARELO	Semáforos A1 e A2 (via A, ligados em paralelo) - lâmpada amarela
Q03 / O:2/2	A-VM	VIA A VERMELHO	Semáforos A1 e A2 (via A, ligados em paralelo) - lâmpada vermelha
Q04 / O:2/3	B-VD	VIA B VERDE	Semáforos B1 e B2 (via B, ligados em paralelo) - lâmpada verde
Q05 / O:2/4	B-AM	VIA B AMARELO	Semáforos B1 e B2 (via B, ligados em paralelo) - lâmpada amarela
Q06 / O:2/5	B-VM	VIA B VERMELHO	Semáforos B1 e B2 (via B, ligados em paralelo) - lâmpada vermelha

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
Q07 / O:2/6	P-VD	PEDESTRE VERDE	Semáforos de pedestres (todas as faixas) - boneco verde
Q08 / O:2/7	P-VM	PEDESTRE VERMELHO	Semáforos de pedestres (todas as faixas) - mão vermelha. Piscando = vai fechar

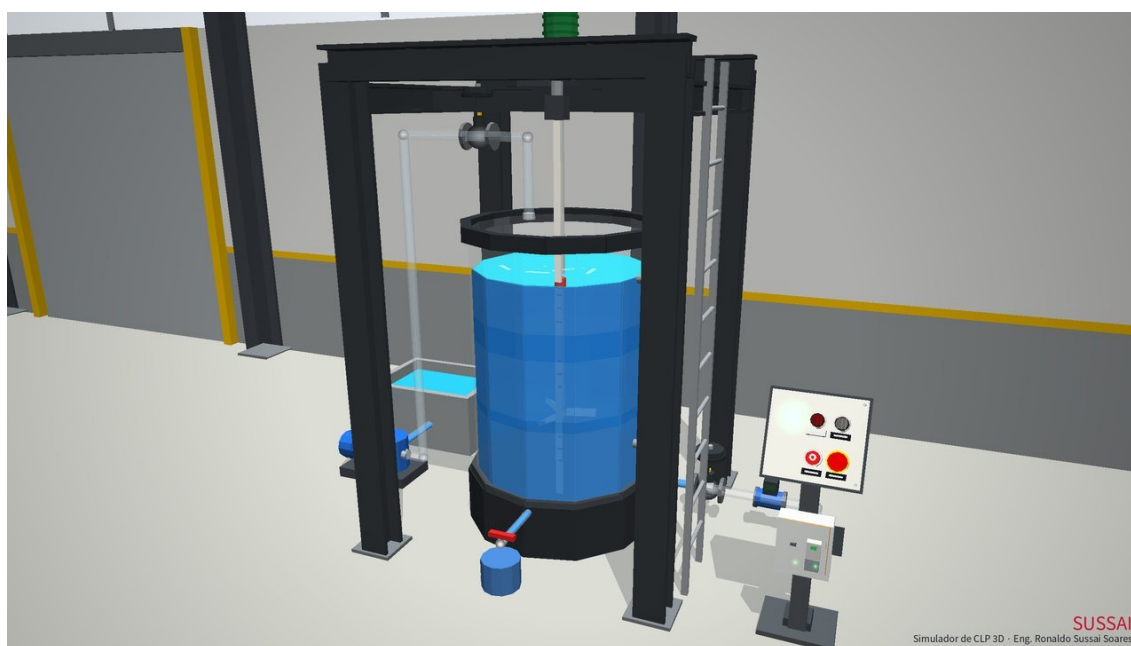
Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Ciclo do semáforo (temporizadores)
- 2 - Com modo noturno (amarelo piscante)
- 3 - Com travessia de pedestres (botoeira)

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Lâmpada VERMELHA da via A queimada
- Lâmpada AMARELA da via B queimada
- Chave do modo noturno com contato colado
- Botoeira de pedestre com defeito (não aciona)

Cena 10 - Tanque misturador (bomba + agitador)



A bomba enche o tanque, o agitador (hélice) bate o líquido - depois de 5 s mexendo ele muda de cor - e o produto pronto sai pela válvula de saída.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	LSL	NÍVEL BAIXO	Sensor de nível LSL a 20 % - vale 1 com líquido acima dele
I04 / I:1/3	LSH	NÍVEL ALTO	Sensor de nível LSH a 85 % - vale 1 com líquido acima dele

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I05 / I:1/4	FT1	TÉRMICO BOMBA	Relé térmico FT1 do motor da bomba - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I06 / I:1/5	FT2	TÉRMICO AGITADOR	Relé térmico FT2 do motor do agitador - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I07 / I:1/6	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	K1	BOMBA	Contator K1 - bomba de enchimento
Q02 / O:2/1	Y1	VÁLVULA SAÍDA	Solenóide Y1 - válvula de saída (descarga do produto)
Q03 / O:2/2	H1	LÂMPADA VERDE	Sinalizador verde - sistema ligado
Q04 / O:2/3	H2	LÂMPADA VERMELHA	Sinalizador vermelho - alarme (nível baixo / térmico)
Q05 / O:2/4	K2	AGITADOR	Contator K2 - motor M2 do agitador (hélice)
Q06 / O:2/5	H3	LÂMPADA BRANCA	Sinalizador branco - produto pronto (misturado), descarregando (informação)

Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Bomba liga/desliga (manual)
- 2 - Controle automático de nível
- 3 - Encher e esvaziar (ciclo)
- 4 - Misturador: encher -> agitar 5 s -> esvaziar

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor da bomba (térmico FT1)
- Sobrecarga no motor do agitador (térmico FT2)
- Sensor de nível ALTO (LSH) queimado
- Sensor de nível BAIXO (LSL) travado em 1
- Motor da bomba queimado
- Válvula Y1 travada fechada
- Hélice do agitador solta no eixo

Cena 11 - Mesa giratória (separa por tamanho)



Sensor B4 no fim da esteira segura a caixa até a mesa estar em 0° e livre. Na mesa, o sensor inferior vê que a caixa chegou e o superior vê se ela é alta. Alta -> DIREITA, baixa -> ESQUERDA.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	B1	SENSOR ENTRADA	Sensor óptico B1 - caixa no início da esteira
I04 / I:1/3	B2	SENSOR SUPERIOR	Sensor óptico SUPERIOR B2 (na mesa, a 30 cm) - só caixa ALTA corta o feixe
I05 / I:1/4	B3	SENSOR INFERIOR	Sensor óptico INFERIOR B3 (na mesa, a 6 cm) - qualquer caixa que chegou na posição corta o feixe
I06 / I:1/5	S0	MESA EM 0°	Fim de curso S0 - mesa alinhada com a esteira (recebe caixa)
I07 / I:1/6	SD	MESA À DIREITA	Fim de curso SD - mesa girada +90° (descarga à direita)
I08 / I:1/7	SE	MESA À ESQUERDA	Fim de curso SE - mesa girada 90° (descarga à esquerda)
I09 / I:1/8	FT1	TÉRMICO ESTEIRA	Relé térmico FT1 do motor M1 da esteira - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I10 / I:1/9	FT2	TÉRMICO ROLOS	Relé térmico FT2 do motor dos rolos da mesa - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I11 / I:1/10	FT3	TÉRMICO GIRO	Relé térmico FT3 do motor de giro da mesa - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I12 / I:1/11	B4	SENSOR FIM ESTEIRA	Sensor óptico B4 - caixa no FIM da esteira, antes da mesa (a esteira deve parar até a mesa estar em 0° e livre)
I13 / I:1/12	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	K1	ESTEIRA	Contator K1 - motor da esteira de entrada
Q02 / O:2/1	K2	ROLOS DA MESA	Contator K2 - motor dos rolos da mesa (leva a caixa para frente)

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
Q03 / O:2/2	K3	GIRA DIREITA	Contator K3 - gira a mesa para a direita (+90°)
Q04 / O:2/3	K4	GIRA ESQUERDA	Contator K4 - gira a mesa para a esquerda (90°)
Q05 / O:2/4	H1	LÂMPADA VERDE	Sinalizador verde - sistema ligado
Q06 / O:2/5	H2	LÂMPADA BRANCA	Sinalizador branco - mesa girando (máquina em movimento)

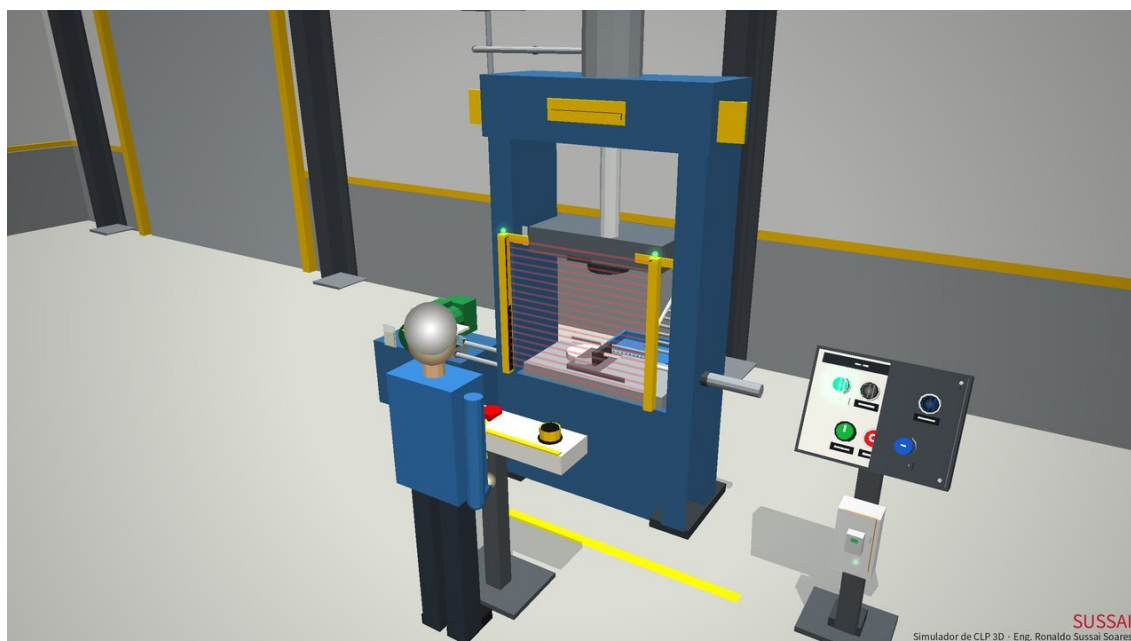
Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Separação completa (sensor de fim B4 + 2 sensores na mesa)
- 2 - Passo 1: levar a caixa até o centro da mesa

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor M1 da esteira (térmico FT1)
- Sobrecarga no motor dos rolos da mesa (térmico FT2)
- Sobrecarga no motor de giro da mesa (térmico FT3)
- Sensor SUPERIOR B2 com lente suja
- Fim de curso SD (direita) quebrado
- Motor dos rolos da mesa queimado
- Sensor INFERIOR B3 travado em 1
- Motor de giro da mesa queimado
- Sensor B4 (fim da esteira) com lente suja

Cena 12 - Prensa hidráulica - comando bimanual e cortina de luz (NR-12)



A prensa só desce com as DUAS mãos nos botões do bimanual (ao mesmo tempo). A cortina de luz para a prensa se alguém colocar a mão na área de prensagem.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	BE	BIMANUAL ESQUERDO	Botão bimanual ESQUERDO - NA, preto, com anel de proteção
I04 / I:1/3	BD	BIMANUAL DIREITO	Botão bimanual DIREITO - NA, preto, com anel de proteção
I05 / I:1/4	CL	CORTINA DE LUZ	Cortina de luz (saída OSSD): 1 = área LIVRE, 0 = feixe interrompido (mão/corpo na área de prensagem)
I06 / I:1/5	S2	PRENSA EM CIMA	Fim de curso S2 - martelo recuado (em cima)
I07 / I:1/6	S3	PRENSA EMBAIXO	Fim de curso S3 - martelo no fim da descida (peça prensada)
I08 / I:1/7	SE	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava: em repouso a entrada fica em 1
I09 / I:1/8	FT1	TÉRMICO BOMBA	Relé térmico FT1 do motor da bomba hidráulica - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I10 / I:1/9	S4	REARME	Botão REARME - NA (azul): rearma a segurança depois que a cortina ou a emergência atuou
Q01 / O:2/0	K1	BOMBA HIDRÁULICA	Contator K1 - motor da bomba da unidade hidráulica
Q02 / O:2/1	Y1	DESCE	Solenóide Y1 - válvula direcional: martelo DESCE
Q03 / O:2/2	Y2	SOBE	Solenóide Y2 - válvula direcional: martelo SOBE
Q04 / O:2/3	H1	LÂMPADA VERDE	Sinalizador verde - condição normal: unidade hidráulica ligada, pronta
Q05 / O:2/4	H2	LÂMPADA BRANCA	Sinalizador branco - martelo em movimento (máquina em movimento)
Q06 / O:2/5	H3	LÂMPADA VERMELHA	Sinalizador vermelho - parada por proteção: emergência, cortina interrompida ou térmico
Q07 / O:2/6	H4	LÂMPADA AZUL	Sinalizador azul - ação do operador: apertar REARME

Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Bimanual com simultaneidade + cortina de luz (completo)
- 2 - Com ERRO: bimanual sem simultaneidade
- 3 - Com ERRO: a cortina de luz não está no programa

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor da bomba hidráulica (térmico FT1)
- Botão bimanual ESQUERDO amarrado (burla do operador)
- Cortina de luz suja / desalinhada
- Fim de curso S3 (embaixo) com defeito

Cena 13 - Elevador de pessoas (4 andares)



Elevador com térreo + 3 andares: chamadas com registro, sensores de andar, porta automática com cortina de luz, máquina de tração com relé térmico. Aperte um botão de chamada: VOCÊ aparece no andar, entra na cabine e escolhe para qual andar quer ir.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	BT	CHAMADA TÉRREO	Botão de chamada do térreo (pavimento e cabine) - NA
I02 / I:1/1	B1	CHAMADA 1º ANDAR	Botão de chamada do 1º andar (pavimento e cabine) - NA
I03 / I:1/2	B2	CHAMADA 2º ANDAR	Botão de chamada do 2º andar (pavimento e cabine) - NA
I04 / I:1/3	B3	CHAMADA 3º ANDAR	Botão de chamada do 3º andar (pavimento e cabine) - NA
I05 / I:1/4	S0	SENSOR TÉRREO	Sensor de andar S0 - cabine nivelada no térreo
I06 / I:1/5	S1	SENSOR 1º ANDAR	Sensor de andar S1 - cabine nivelada no 1º andar
I07 / I:1/6	S2	SENSOR 2º ANDAR	Sensor de andar S2 - cabine nivelada no 2º andar
I08 / I:1/7	S3	SENSOR 3º ANDAR	Sensor de andar S3 - cabine nivelada no 3º andar
I09 / I:1/8	FCF	PORTA FECHADA	Fim de curso: porta totalmente fechada (e travada)
I10 / I:1/9	FCA	PORTA ABERTA	Fim de curso: porta totalmente aberta
I11 / I:1/10	CL	CORTINA DE LUZ	Cortina de luz da porta: 1 = pessoa/objeto na porta
I12 / I:1/11	FT1	TÉRMICO MÁQUINA	Relé térmico FT1 do motor da máquina de tração - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I13 / I:1/12	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - contato NF: em repouso a entrada fica em 1
Q01 / O:2/0	K1	SOBE	Contator K1 - motor da máquina de tração no sentido SUBIR
Q02 / O:2/1	K2	DESCE	Contator K2 - motor da máquina de tração no sentido DESCER
Q03 / O:2/2	K3	ABRE PORTA	Contator K3 - operador de porta ABRIR
Q04 / O:2/3	K4	FECHA PORTA	Contator K4 - operador de porta FECHAR
Q05 / O:2/4	HT	REGISTRO TÉRREO	Lâmpada de chamada registrada - térreo (azul)
Q06 / O:2/5	H1	REGISTRO 1º	Lâmpada de chamada registrada - 1º andar (azul)

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
Q07 / O:2/6	H2	REGISTRO 2º	Lâmpada de chamada registrada - 2º andar (azul)
Q08 / O:2/7	H3	REGISTRO 3º	Lâmpada de chamada registrada - 3º andar (azul)

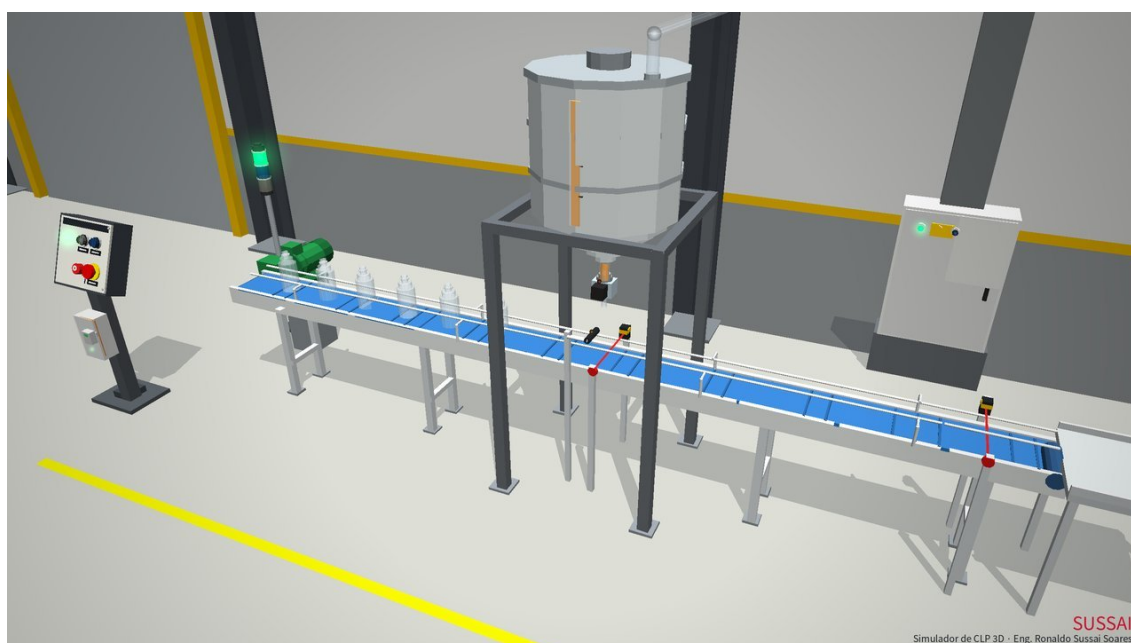
Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Elevador completo (chamadas, porta e sentido)
- 2 - Passo 1: subir e descer entre térreo e 3º andar

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor da máquina de tração (término FT1)
- Sensor de andar S2 com defeito
- Cortina de luz suja (sempre obstruída)
- Operador de porta emperrado

Cena 14 - Envase de garrafas (silo + válvula)



A garrafa para embaixo do silo, a válvula abre e enche; o sensor de cheio fecha a válvula e a garrafa segue. Vem a próxima.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA, verde, faceado, símbolo I (ABNT NBR IEC 60204-1)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF, vermelho, saliente, símbolo O: em repouso a entrada fica em 1
I03 / I:1/2	B1	GARRAFA NA POSIÇÃO	Sensor óptico B1 - garrafa embaixo do bico de enchimento
I04 / I:1/3	B2	GARRAFA CHEIA	Sensor capacitivo B2 - na altura de enchimento: vale 1 quando o produto chega no nível
I05 / I:1/4	B3	FIM DA ESTEIRA	Sensor óptico B3 - garrafa no fim da esteira (contagem)

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I06 / I:1/5	FT1	TÉRMICO ESTEIRA	Relé térmico FT1 do motor da esteira - contato 95-96 (NF): 1 = normal, 0 = desarmado por sobrecarga
I07 / I:1/6	EM	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - cogumelo vermelho em fundo amarelo, NF com trava (NR-12). Em repouso a entrada fica em 1; acionado, vai para 0. Só para a máquina pelo programa (contato NA em série).
Q01 / O:2/0	K1	ESTEIRA	Contator K1 - motor da esteira
Q02 / O:2/1	Y1	VÁLVULA DO SILO	Solenóide Y1 - válvula de enchimento (abre a saída do silo)
Q03 / O:2/2	H1	LÂMPADA VERDE	Sinalizador verde - sistema ligado
Q04 / O:2/3	H2	LÂMPADA BRANCA	Sinalizador branco - enchendo (válvula operando)
Q05 / O:2/4	H3	LÂMPADA AZUL	Sinalizador azul - lote completo: AÇÃO do operador (retirar o lote e apertar LIGA)

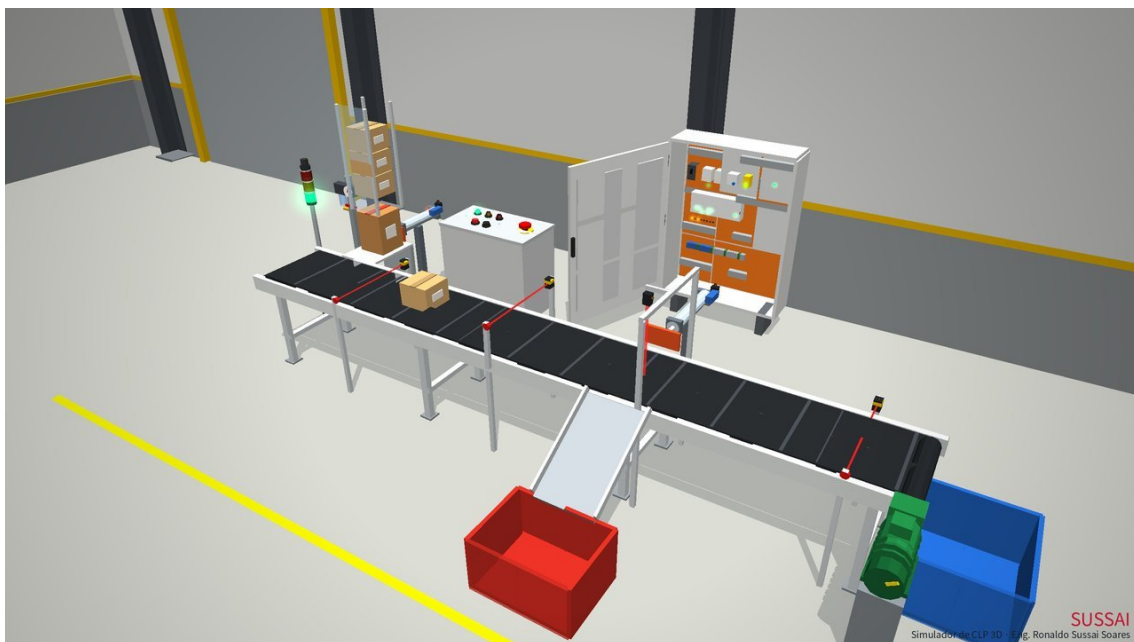
Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Envase automático (sensor de posição + sensor de cheio)
- 2 - Lote de 6 garrafas (contador)
- 3 - Passo 1: parar a garrafa embaixo do silo

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Sobrecarga no motor da esteira (térmico FT1)
- Sensor de garrafa CHEIA (B2) com defeito
- Sensor de posição B1 fora do lugar
- Válvula Y1 travada fechada
- Bico de enchimento entupido
- Motor da esteira queimado

Cena 15 - Esteira com separação (avançado)



Linha completa: alimentador pneumático, sensores, desviador, quadro elétrico, emergência NR-12 e relé térmico.

Entradas e saídas

Endereço (Clic02 / LogixPro)	Tag	Nome	Descrição
I01 / I:1/0	S1	LIGA	Botão LIGA - contato NA (verde)
I02 / I:1/1	S0	DESLIGA	Botão DESLIGA - contato NF (vermelho)
I03 / I:1/2	SE	EMERGÊNCIA	Botão de emergência - NF com trava (NR-12)
I04 / I:1/3	S2	REVERSO	Botão REVERSO - contato NA, AMARELO (inverter sentido - NBR IEC 60204-1)
I05 / I:1/4	S3	REARME	Botão REARME/RESET - NA, AZUL (função que não é ligar, parar nem inverter)
I06 / I:1/5	SS	SELETORA	Chave seletora MAN (0) / AUTO (1)
I07 / I:1/6	F7	TÉRMICO	Relé térmico F7 - contato 95-96 (NF)
I08 / I:1/7	B1	SENSOR INÍCIO	Sensor óptico B1 - início da esteira
I09 / I:1/8	B2	SENSOR DESVIO	Sensor óptico difuso B2 - frente do desviador
I10 / I:1/9	B3	SENSOR FIM	Sensor óptico B3 - fim da esteira
I11 / I:1/10	B4	SENSOR ALTURA	Sensor óptico B4 - detecta somente caixa ALTA
I12 / I:1/11	SA0	ALIM. RECUADO	Sensor magnético - cilindro alimentador A recuado
I13 / I:1/12	SA1	ALIM. AVANÇADO	Sensor magnético - cilindro alimentador A avançado
I14 / I:1/13	SB0	DESV. RECUADO	Sensor magnético - cilindro desviador B recuado
I15 / I:1/14	SB1	DESV. AVANÇADO	Sensor magnético - cilindro desviador B avançado
Q01 / O:2/0	K1	MOTOR AVANÇO	Contator K1 - motor M1 sentido avanço
Q02 / O:2/1	K2	MOTOR REVERSO	Contator K2 - motor M1 sentido reverso
Q03 / O:2/2	H1	SINAL VERDE	Sinalizador verde - máquina pronta para operar / em operação normal
Q04 / O:2/3	H2	SINAL AMARELO	Sinalizador amarelo - atenção (aviso antes da partida, lote completo)
Q05 / O:2/4	H3	SINAL VERMELHO	Sinalizador vermelho - condição anormal: falha / parada por proteção
Q06 / O:2/5	Y1	ALIMENTADOR	Solenóide Y1 - cilindro A (simples ação, retorno por mola)
Q07 / O:2/6	Y2	DESVIADOR	Solenóide Y2 - cilindro B (simples ação, retorno por mola)
Q08 / O:2/7	HA1	SIRENE	Sirene / buzzer de advertência

Programas prontos (menu Programa)

- 1 - Partida direta com selo
- 2 - Reversão com intertravamento
- 3 - Partida temporizada com aviso (NR-12)
- 4 - Esteira automática completa

Defeitos para treinamento (menu Simulação)

- Botão LIGA (S1) com contato NA danificado
- Fio do botão DESLIGA (S0) rompido no borne
- Sensor B1 travado em nível 1
- Sensor B3 com lente suja (não detecta)
- Sensor de altura B4 desalinhado

- Bobina do contator K1 queimada
- Contatos de força do K1 soldados (colados)
- Saída Q5 do CLP danificada
- Falta de ar comprimido na linha
- Sobrecarga mecânica no motor M1
- Falta de fase no motor M1
- Correia transportadora patinando
- Lâmpada do sinalizador H1 (verde) queimada
- Sensor magnético SA1 do alimentador desajustado

9. Modo Gamificação

Cada exercício abre a máquina com um programa pronto e um painel com os passos. Cada passo é de um tipo:

Tipo	O que o aluno faz
Faça na máquina	Executa a ação na máquina (ex.: ligar com selo). O SUSSAI confere na própria máquina.
Pergunta	Responde a uma pergunta técnica sobre o que aconteceu.
Encontre o defeito	Um defeito é escondido; o aluno observa, mede no painel de E/S e aponta a causa.
Corrija o programa	O programa tem um erro de propósito; o aluno corrige o Ladder.

Cada acerto soma pontos; erros e dicas tiram pontos. No fim aparece a **nota de 0 a 10** com estrelas, que fica guardada em **Meus resultados** (por usuário). No SUSSAI CLP Teste, só os exercícios das cenas 01 a 03 estão liberados. No passo **Corrija o programa**, o botão **Mostrar onde** pisca os pontos a corrigir (vale como dica).

Exercícios disponíveis

Nº	Exercício	Máquina	Nível	Passos / pontos
E01	Partida direta com selo e relé térmico Liga, desliga, selo, sobrecarga no motor, rearme do térmico e um defeito escondido.	02 - Esteira simples (sensor + caixa)	Fácil	7 passos / 100 pts
E02	Ventilador: sobrecarga e fio rompido no DESLIGA Teste a partida direta, o relé térmico e veja por que o botão de parada é NF.	01 - Ventilador industrial (partida direta)	Fácil	8 passos / 100 pts
E03	Falta o botão LIGA - partida inesperada (NR-12) O programa está sem o contato do botão LIGA. Descubra o problema e corrija o diagrama.	01 - Ventilador industrial (partida direta)	Médio	5 passos / 100 pts
E04	Monte você: partida direta do ventilador Diagrama em branco: monte a partida direta com selo, sinalização e relé térmico e cumpra as 6 missões.	01 - Ventilador industrial (partida direta)	Médio	6 passos / 100 pts
E05	Controle de nível e sensor queimado Enchimento automático com sensores de nível baixo e alto, consumo e um defeito que faz o tanque transbordar.	10 - Tanque misturador (bomba + agitador)	Fácil	6 passos / 100 pts
E06	Semáforo com travessia de pedestres Semáforo sob demanda numa rua de mão dupla: só fecha quando o pedestre pede. Tempos, verde mínimo, vermelho geral e defeito na botoeira.	07 - Semáforo de uma via (mão dupla) com travessia de pedestres	Fácil	6 passos / 100 pts
E07	Mesa giratória: separação por tamanho Teste a separação de caixas pequenas e grandes e encontre o sensor com defeito.	11 - Mesa giratória (separa por tamanho)	Médio	6 passos / 100 pts
E08	Esteiras em cascata: acúmulo Pare o operador, veja as esteiras pararem em cascata e voltarem; encontre o motor com defeito.	05 - 4 esteiras em cascata (acúmulo) + operador	Médio	6 passos / 100 pts
E09	Envase: garrafa transbordando Envase automático com sensor de posição e de garrafa cheia; descubra por que a garrafa transborda.	14 - Envase de garrafas (silo + válvula)	Médio	4 passos / 100 pts
E10	Elevador: chamadas, porta e sensor de andar Chame o elevador, entenda a segurança da porta e encontre o sensor de andar com defeito.	13 - Elevador de pessoas (4 andares)	Difícil	4 passos / 100 pts
E11	Reversão sem intertravamento (curto-circuito) O programa de avanço/reverso está sem intertravamento. Provoque o curto, entenda e corrija.	15 - Esteira com separação (avançado)	Difícil	7 passos / 100 pts

Nº	Exercício	Máquina	Nível	Passos / pontos
E12	Prensa hidráulica: bimanual e cortina de luz (NR-12) Comando bimanual com simultaneidade, cortina de luz, rearme e um defeito escondido de burla.	12 - Prensa hidráulica - comando bimanual e cortina de luz (NR-12)	Médio	8 passos / 100 pts

10. Cenas extras – loja e arquivos .cena

Qualquer pessoa pode criar uma máquina nova e distribuir como um arquivo com a extensão **.cena** (exemplo: Portao_automatico.cena).

- **Loja de cenas extras SussaiLab:** menu Cena > "Loja de cenas extras" (ou o site sussailab.com.br/cenas.html). Todos podem **ver** as máquinas novas (foto, descrição, assunto e nível); **baixar e instalar é exclusivo da licença paga** (Mensal, Semestral, Anual ou Coletiva). No programa, 1 clique baixa e instala; no site, entre com a conta Google e clique em Baixar.
- **Cenas protegidas:** cada cena da loja vem **criptografada (AES-256)**, **assinada** e **presa à sua conta Google**. Abre só no SussaiLab CLP da sua conta e funciona enquanto a licença estiver em dia (licença vencida = cenas da loja bloqueadas até renovar). Cenas da loja não podem ser distribuídas.
- **Cenas novas e atualizações:** a loja recebe cenas novas sempre (selo NOVA). Quando sai uma versão nova de uma cena que você já tem, aparece "Atualizar para a versão ...".
- **Suas próprias cenas:** com licença paga você também pode instalar arquivos .cena criados por você ou pelo seu professor (veja abaixo).
- **Instalar:** menu Cena > "Adicionar cena nova (.cena)..." e escolha o arquivo, ou arraste o arquivo .cena para dentro da janela. A cena entra no fim do menu Cena e fica salva no computador. Instalar de novo um arquivo com o mesmo "id" atualiza a cena.
- **Teste automático:** antes de instalar, o SUSSAI testa a cena; se houver erro, mostra o motivo e a linha do arquivo, e nada é instalado.
- **Criar:** Cena > Cenas extras > "Baixar o MODELO" (exemplo comentado de portão deslizante). Edite no Bloco de Notas ou VS Code, troque "id" e "name" e instale para testar.
- **Distribuir / remover:** Cena > Cenas extras > baixar o .cena de uma cena instalada (só as criadas por você – as da loja não); a lixeira remove.
- O botão de emergência (NR-12) entra sozinho se a cena não tiver.

Atenção: um arquivo .cena contém programa. Instale somente cenas de fontes confiáveis. As cenas extras (da loja ou criadas por você) exigem **licença paga**.

11. Segurança e normas aplicadas

Cores de botões e sinaleiros (ABNT NBR IEC 60204-1 / IEC 60073)

Elemento	Cor	Significado
Botão	Verde ou preto	Ligar / partir
Botão	Vermelho	Parar, desligar e emergência
Botão	Amarelo	Inverter sentido / cancelar condição anormal
Botão	Azul ou branco	Outras funções (ex.: rearme)
Sinaleiro	Vermelho	Condição anormal / perigo
Sinaleiro	Amarelo	Atenção
Sinaleiro	Verde	Pronta para operar
Sinaleiro	Branco	Em operação (em movimento)
Sinaleiro	Azul	Outras funções

Botão de emergência (NR-12)

Cogumelo vermelho em fundo amarelo, contato NF com trava: em repouso a entrada fica em 1 e, acionado, vai para 0. No SUSSAI a emergência é **só uma entrada do CLP**: nenhuma saída, lâmpada ou motor responde a ela sozinho. Quem para a máquina é o **programa** (contato NA da emergência em série com o DESLIGA – os programas prontos já trazem). Ao apertar, trava; para destravar, clique de novo. Com o selo no programa, a máquina **não religa sozinha**: é preciso dar novo comando.

Comando bimanual e cortina de luz (cena 12 - Prensa)

A prensa só desce com as **duas mãos** nos botões ao mesmo tempo (simultaneidade de até 0,5 s, conforme os princípios da ABNT NBR ISO 13851). A cortina de luz para a prensa se algo entrar na área de perigo. O SUSSAI também simula a **burla** (botão amarrado), para o aluno reconhecer e entender por que é proibida.

Linguagem de programação

O Ladder do SUSSAI segue os conceitos da IEC 61131-3 (contatos, bobinas, temporizadores TON/TOF e contadores CTU/CTD), com nomenclatura no estilo WEG Clic02 ou Allen-Bradley LogixPro.

O SUSSAI é um simulador didático. Ele não substitui projeto, análise de risco, ART e normas aplicáveis a máquinas reais.

12. Atalhos de teclado

Tecla	Ação
F5 / F6	RUN / STOP do CLP
Ctrl+S	Salvar em Meus circuitos
Ctrl+N	Novo programa em branco
Ctrl+Z / Ctrl+Y	Desfazer / refazer
Delete	Apagar o elemento selecionado
1 2 3 6 7 8 9 0	Ferramentas do diagrama
Esc	Fechar o menu / ferramenta Selecionar
Ctrl+Shift+G (tela de entrada, versão Completo)	Gravar o vídeo da capa e fotos das cenas (para divulgação)

13. Salvar, abrir e levar para outro computador

- **Arquivo > Salvar (Ctrl+S):** guarda em "Meus circuitos", no próprio computador.
- **Arquivo > Baixar arquivo .json:** gera um arquivo do circuito para levar a outro computador ou entregar ao instrutor.
- **Arquivo > Abrir .json:** carrega um circuito salvo. Se o arquivo for de outra máquina, o SUSSAI troca de cena automaticamente.
- **Arquivo > Exportar PNG:** salva o diagrama numa folha técnica A4/A3 com carimbo, para relatórios.

14. Solução de problemas

PRECISA DE AJUDA? FALE COM A SUSSAILAB

E-mail: contato.sussai@gmail.com - **Site:** <https://sussailab.com.br>

Dentro do programa: Ajuda > Relatar um problema (bug), Enviar uma sugestão ou Dúvida para o criador - a mensagem já sai pronta, com as informações técnicas.

Para agilizar, envie: o e-mail Google da licença, o que aconteceu (passo a passo), um print da tela (Win+Shift+S) e a compilação (Ajuda > Sobre).

Problema	Solução
O SUSSAI não abre e mostra "Windows protegeu o computador".	Clique em "Mais informações" > "Executar assim mesmo".
A janela do Google não aparece.	Permita pop-ups/janelas para o SUSSAI e tente de novo. Verifique a internet.
O código de 6 dígitos não chegou.	Veja a caixa de spam e clique em "reenviar o código". O código vale 15 minutos; errou 5 vezes, chega um novo.
"Não foi possível confirmar a sua conta Google".	Entre de novo com a conta correta. A conta deve ser a mesma da compra.
"Limite de computadores atingido".	No computador antigo: Licença > Desconectar este computador. Ou peça a liberação pelo e-mail.
Quero sair da conta ou trocar de conta.	No SussaiLab clique em Sair (no topo, duas vezes). Dentro do CLP: Licença > Sair da conta (logout). Depois entre com a outra conta Google.
"Data do computador incorreta".	Acerte a data e a hora do Windows e clique em Tentar de novo.
O teste grátis acabou.	Compre um plano com Pix ou cartão na própria tela (ou no site), ou use "Pedir licença manual". Seus circuitos ficam salvos.
Comprei, mas continua no teste.	Feche e abra o SussaiLab (ele confere a licença ao abrir) ou clique em "Já comprei - conferir agora". Com a licença paga, o cartão do CLP mostra o plano e Abrir abre a versão completa.
Pedi licença manual e está "Aguardando a aprovação".	É normal: o pedido está com a SussaiLab. Deixe a tela aberta (ou abra depois). Aprovado, o programa abre sozinho.
Aparece "A planilha de licenças está sem a CHAVE_..._256".	É um ajuste do servidor da SussaiLab. Escreva para contato.sussai@gmail.com - a correção é feita do nosso lado.
A imagem 3D está lenta ou travando.	Exibir > Qualidade > Baixa. Feche outros programas pesados.
Não sai som.	Confira Exibir > Na cena > Som ligado e o volume geral (Exibir > Volume...). O som começa depois do primeiro clique na janela (regra do navegador).
A máquina não liga mesmo com o programa certo.	Verifique: CLP em RUN (F5)? Emergência travada? Relé térmico desarmado? Defeito ativo no menu Simulação?

15. Acesso Antecipado: relatar problemas e sugestões

A versão 1.0 do SUSSAI está em **Acesso Antecipado** (fase de testes). Ela já é completa e funciona, mas está sendo testada em muitos computadores diferentes, então pode aparecer algum detalhe para corrigir. O selo amarelo **ACESSO ANTECIPADO** aparece na tela de entrada e no topo do programa; clique nele para ler o aviso. O aviso também aparece sozinho uma vez a cada versão nova.

Como relatar um problema (leva 1 minuto)

- Menu **Ajuda > Relatar um problema (bug)** (ou clique no selo **ACESSO ANTECIPADO**, ou no link da tela de boas-vindas).

- Escreva **o que aconteceu**. Se souber, conte **como fazer acontecer de novo** (passo a passo) e **o que você esperava**.
- Preencha nome, WhatsApp e cidade/escola (opcionais; o SUSSAI lembra para a próxima vez).
- Deixe marcada a opção **Incluir as informações técnicas**: versão, compilação, cena, modo, estilo do CLP, Windows, tamanho da tela e os últimos erros do programa. Nada de senha ou arquivo pessoal é enviado.
- Clique em **Abrir no Gmail** (a mensagem já sai com assunto e texto prontos, para contato.sussai@gmail.com) ou em **Outro programa de e-mail**. Sem e-mail no computador? Use **Copiar a mensagem** e cole onde quiser (até no WhatsApp).
- **Dica**: um print ajuda muito. Tecle Win+Shift+S, recorte a tela e cole (Ctrl+V) no e-mail.

Sugestões, dúvidas e elogios

Use **Ajuda > Enviar uma sugestão** ou **Ajuda > Dúvida ou elogio para o criador**. Ideias de novas máquinas e exercícios são muito bem-vindas.

Novidades e versões novas

Ajuda > Novidades desta versão mostra o que mudou. A **compilação** (ex.: 2026.10.18) aparece em **Ajuda > Sobre**. Quando sair uma versão nova com correções, o SUSSAI mostra um aviso (no máximo 1 vez por dia, com internet): clique nele para baixar no site. **A sua licença continua valendo** na versão nova.

16. Contato e direitos

PRECISA DE AJUDA? FALE COM A SUSSAILAB

E-mail: contato.sussai@gmail.com - **Site**: <https://sussailab.com.br>

Dentro do programa: **Ajuda > Relatar um problema (bug)**, **Enviar uma sugestão ou Dúvida para o criador** - a mensagem já sai pronta, com as informações técnicas.

Para agilizar, envie: o e-mail Google da licença, o que aconteceu (passo a passo), um print da tela (Win+Shift+S) e a compilação (**Ajuda > Sobre**).

Aviso legal. O SUSSAI é protegido pela Lei 9.609/1998 (Lei do Software) e pela Lei 9.610/1998. Violar direitos de autor de programa de computador é crime (art. 12: detenção de 6 meses a 2 anos ou multa; reprodução para fins de comércio: reclusão de 1 a 4 anos e multa), além de indenização. Cada cópia é vinculada à conta Google da licença e ao computador, e o programa **registra e informa ao titular** tentativas de violação (licença editada ou copiada, arquivo alterado, cópia fora do carregador, ferramentas de desenvolvedor). Texto completo: **Ajuda > Aviso legal e direitos autorais**.

Suporte, compras e renovações: contato.sussai@gmail.com - <https://sussailab.com.br>

Idealizado e desenvolvido por **Eng. Ronaldo Sussai Soares** - Engenheiro Eletricista - [linkedin.com/in/eng-sussai](https://www.linkedin.com/in/eng-sussai)

(c) 2026 Ronaldo Sussai Soares. Todos os direitos reservados. O SUSSAI é protegido pela Lei 9.609/1998 (Lei do Software) e pela Lei 9.610/1998. É proibido copiar, distribuir, modificar ou contornar a licença ou as proteções do programa.

WEG, Clic02, Allen-Bradley, LogixPro e RSLogix são marcas de seus respectivos proprietários. O SUSSAI é um simulador independente, de uso didático, sem vínculo com esses fabricantes.