



IVAN R. BALLOCK – 2003/1-32

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA
PARA SUPERVISÃO DE
EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS**

ORIENTANDO : IVAN R. BALLOCK

ORIENTADOR : FRANCISCO A. PÉRICAS



ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO

- **Introdução**
- **Fundamentação teórica**
- **Especificação**
- **Implementação**
- **Conclusão**
- **Extensões**



ORIGEM DO PROBLEMA

- **Disciplina de Teleprocessamento**
- **Área de automação em crescimento**
- **Inexistência de um TCC na área**



OBJETIVO PRINCIPAL

O objetivo do presente trabalho é o desenvolvimento de um protótipo de software de supervisão de equipamentos industriais para o monitoramento de dados



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ⊕ **Comunicar um computador com um CLP WEG TP-02**
- ⊕ **Monitorar variáveis para visualizar o *status* dos processos que estão sendo controlados**
- ⊕ **Disponibilizar estas informações na forma de relatórios e para o sistema controlado**



O CLP

- **Surgimento do CLP**
- **O CLP é um computador com as mesmas características conhecidas do computador pessoal**
- **Funcionamento**



O CLP UTILIZADO NO TRABALHO

O CLP que foi utilizado para esse trabalho, TP02MR, possui as seguintes características:

- **12 entradas digitais**
- **8 saídas (relé de 2 A)**
- **Dimensão 90 x 110 x 76 mm, peso 570g**
- **conexão com PC via interface RS-232**
- **conexão com Sistema Supervisório**
- **conexão com Equipamentos em Código ASCII**

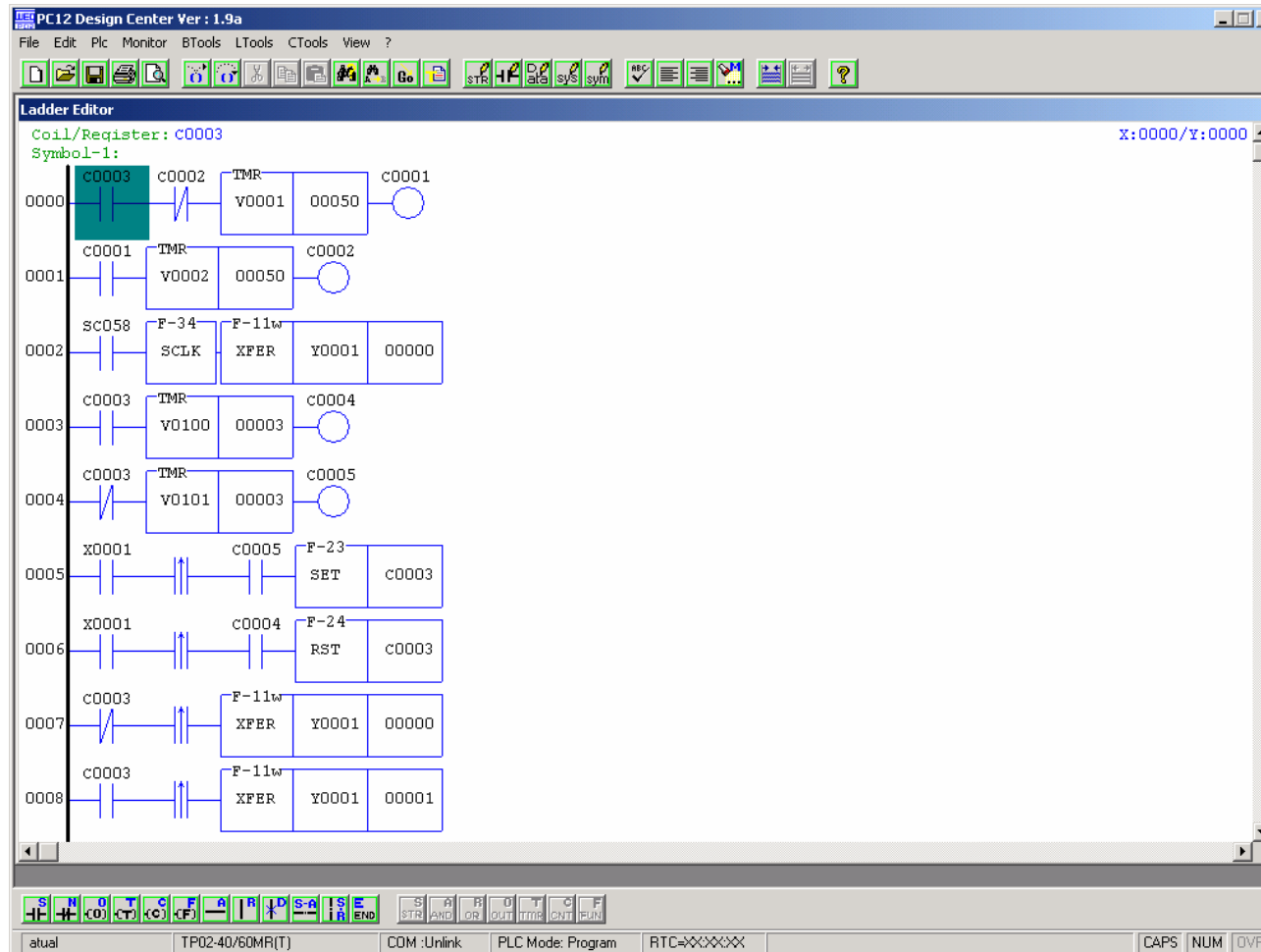


PROGRAMAÇÃO DO CLP

A linguagem mais difundida até agora tem sido o diagrama de contatos (LADDER), devido a semelhança com os esquemas elétricos usados para o comando convencional e a facilidade de visualização nas telas de vídeo dos programadores (CRT)

Os tipos de funções são associações lógicas (“E”, “OU”, etc), funções de memória (SET, RESET, etc), funções de contagem, temporização, aritmética e outras mais específicas

PROGRAMAÇÃO DO CLP (Ladder)




PROGRAMAÇÃO DO CLP (*Boolean*)

PC12 Design Center Ver : 1.9a

File Edit Plc Monitor BTools LTools CTools View ?

Boolean Editor

ADDRESS	INSTRUCTION	SYMBOL
P>0000	STR	C0003
0001	AND NOT	C0002
0002	TMR	Y0001
		00050
0004	OUT	C0001
0005	STR	C0001
0006	TMR	Y0002
		00050
0008	OUT	C0002
0009	STR	SC058
0010	F-34	SCLK
0011	F-11w	XFER
		Y0001
		00000
0014	STR	C0003
0015	TMR	Y0100
		00003
0017	OUT	C0004
0018	STR NOT	C0003
0019	TMR	Y0101
		00003
0021	OUT	C0005
0022	STR	X0001
0023	F-05	- ^ -
0024	AND	C0005
0025	F-23	SET
		C0003
0027	STR	X0001
0028	F-05	- ^ -
0029	AND	C0004
0030	F-24	RST
		C0003
0032	STR NOT	C0003
0033	F-05	- ^ -
0034	F-11w	XFER
		Y0001
		00000
0037	STR	C0003





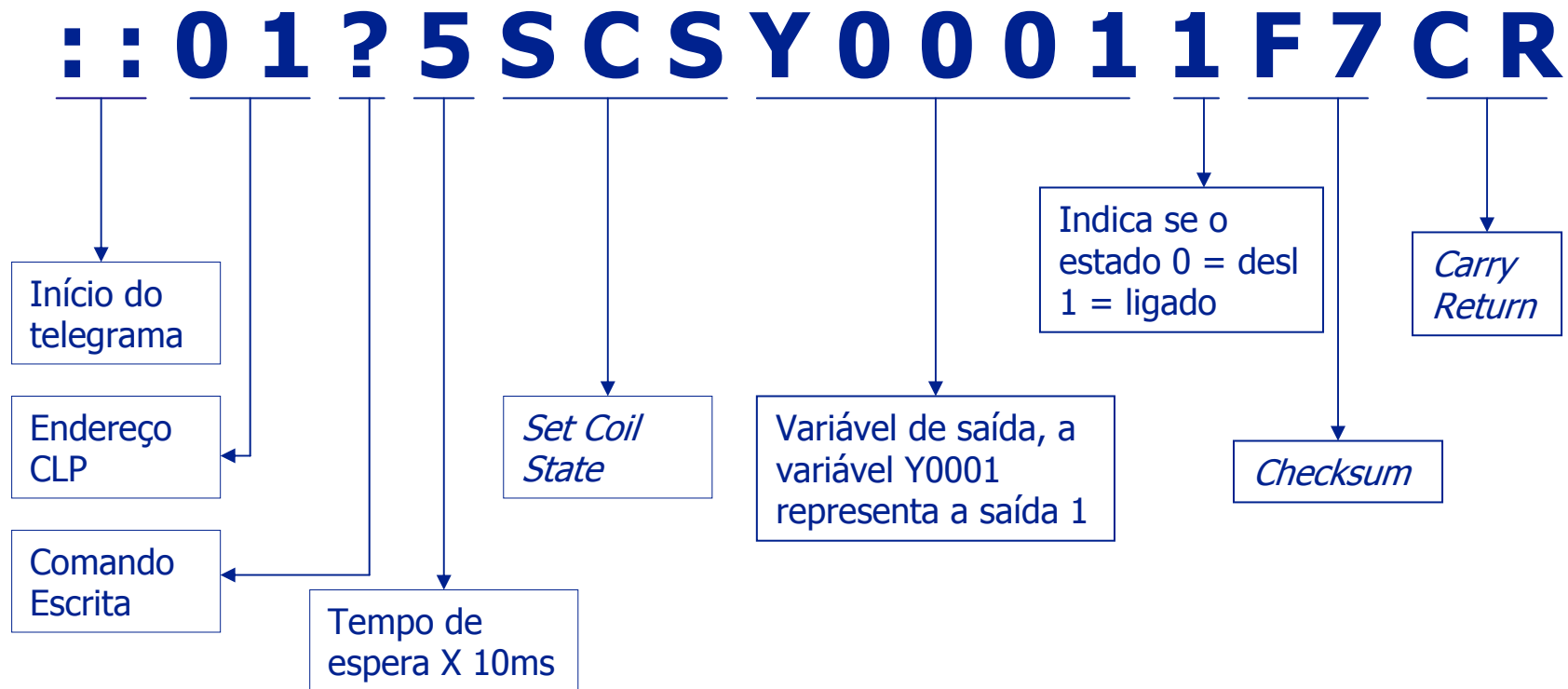
MENSAGENS PARA O CLP

Para automatizar as funções de ligar, desligar e monitorar portas, foram criados todos os telegramas referentes a essas operações, e para cada um deles, calculados os referidos checksum's. Assim, foram utilizados telegramas, como os que seguem abaixo:

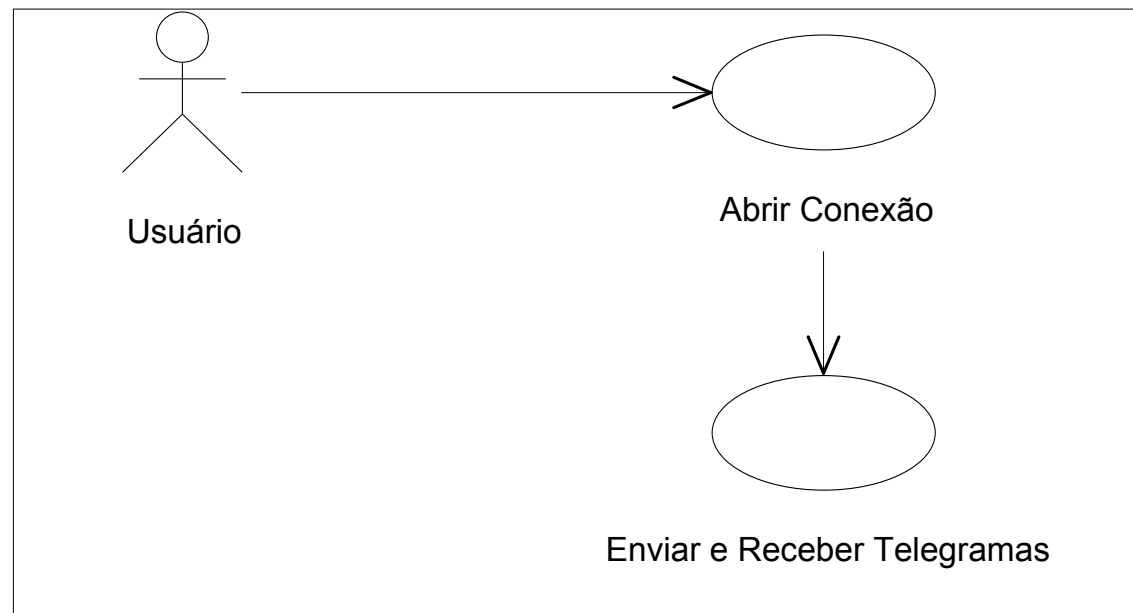
:: 0 1 ? 5 S C S Y 0 0 0 1 1 F 7 C R

:: 0 1 # 5 M C R 1 3 4 C R

ESTRUTURA DO TELEGRAMA



ESPECIFICAÇÃO





DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO

Caso	Ator	Descrição
Abrir Conexão	Usuário	O usuário abre o programa de supervisão. Nesse primeiro momento, o software é aberto e não está conectado ao CLP, então o usuário configura os parâmetros de conexão e clica em 'Abrir Conexão' e a comunicação é iniciada.
Enviar e receber telegramas	Supervisório	São enviados telegramas ciclicamente para o CLP, solicitando o estado de cada uma das portas do mesmo. Para cada comando, é recebida uma resposta informando o estado da porta solicitada. Também pode-se enviar telegramas de escrita, fazendo com que se possa alterar o estado das portas, ligando ou desligando a mesma.



DIAGRAMA DE CLASSES





IMPLEMENTAÇÃO

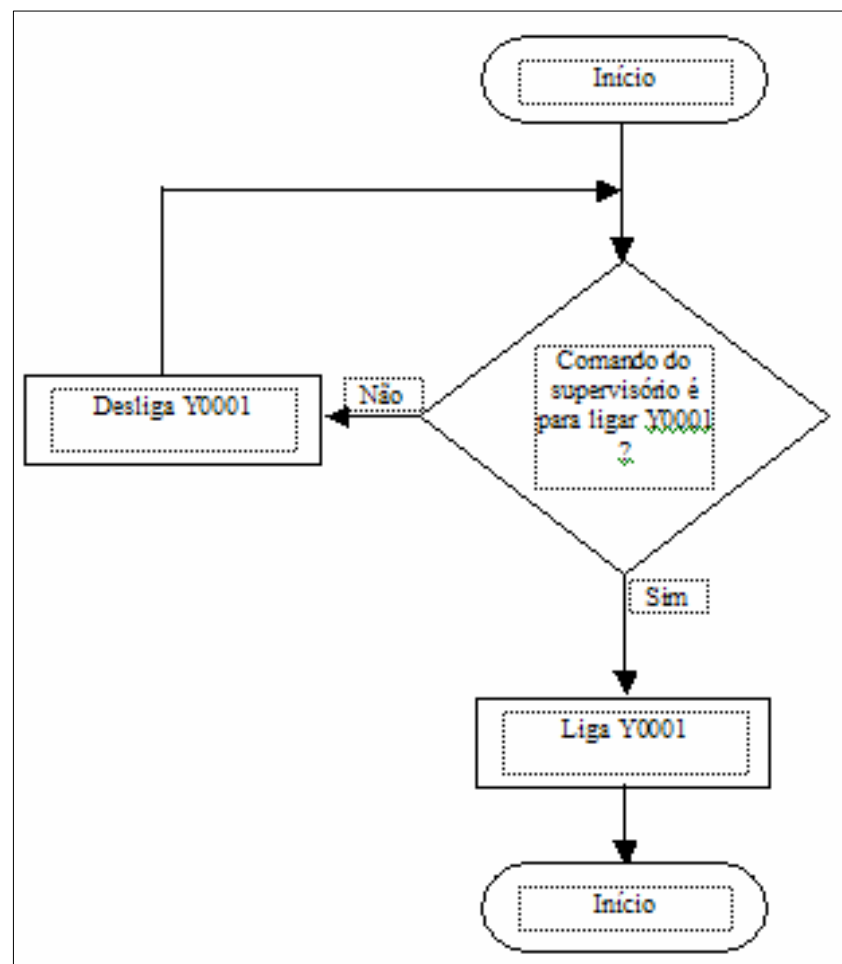
- **Módulo supervisorío desenvolvido em Visual Basic 6.0**
- **Programação do CLP desenvolvido em Ladder (efetuada por terceiros)**



MÓDULOS DO SIST. SUPERVISÓRIO

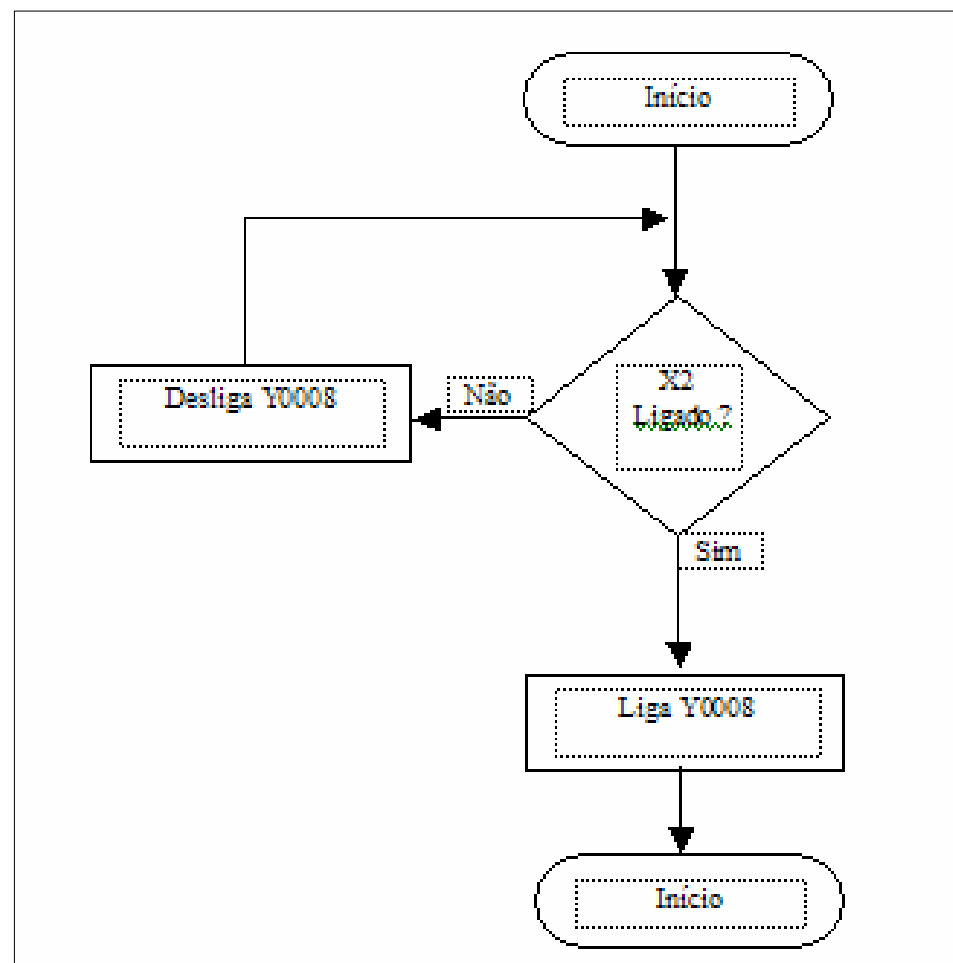
- **Rotina Manual:** lâmpadas iniciam apagadas e permite atuar sobre as saídas
- **Rotina Automática:** as lâmpadas são acesas por **10 seg**, iniciando na lâmpado 1 a 7 sendo que a troca da rotina manual para a automática ocorre com o acionamento da entrada número 1
- **Rotina Eventos:** permite mostrar monitorar eventos assíncronos dos equipamentos (alarmes), representado pela entrada número 2

FLUXOGRAMA ROTINA MANUAL





FLUXOGRAMA ROTINA EVENTO

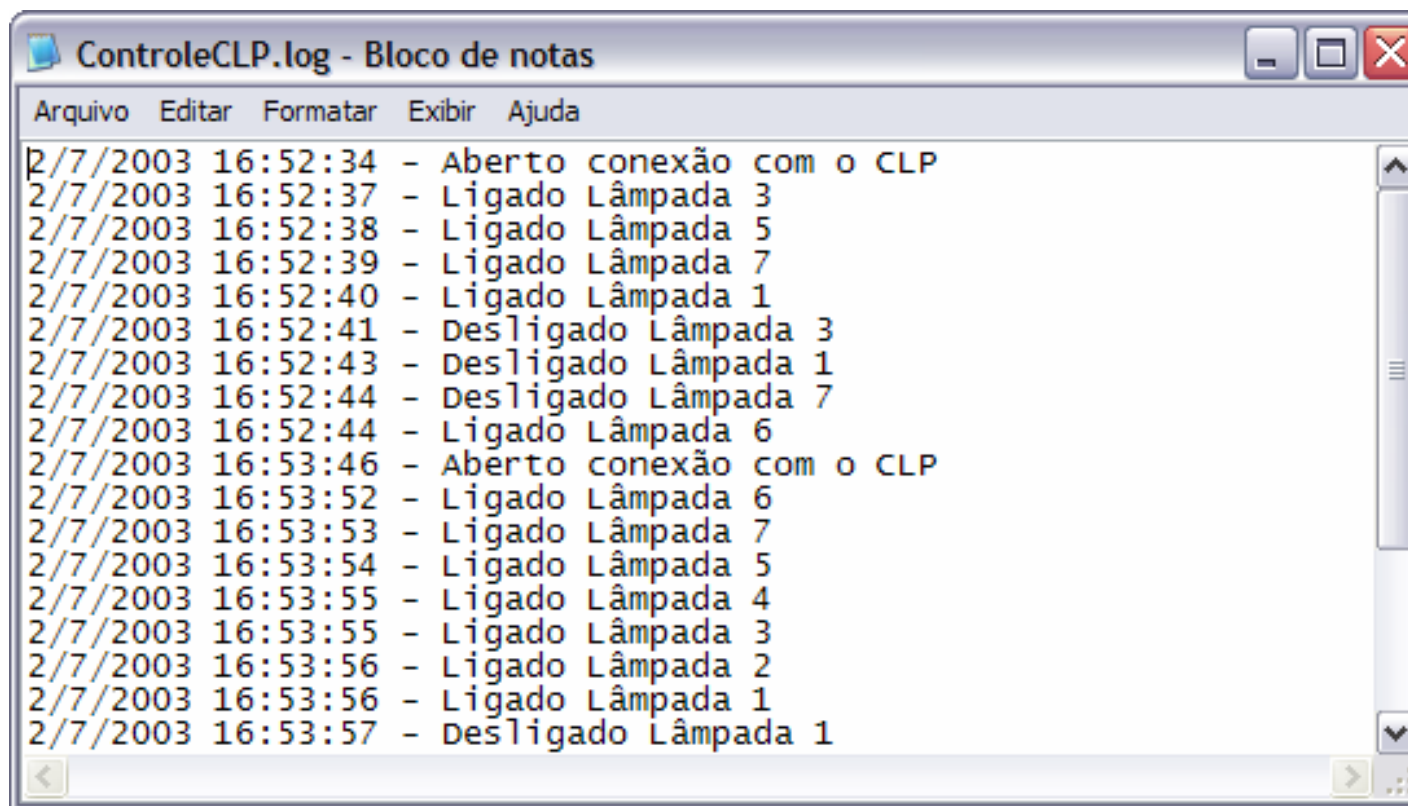


IMPLEMENTAÇÃO DO APLICATIVO





LOG DAS AÇÕES



ControleCLP.log - Bloco de notas

Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda

```
2/7/2003 16:52:34 - Aberto conexão com o CLP
2/7/2003 16:52:37 - Ligado Lâmpada 3
2/7/2003 16:52:38 - Ligado Lâmpada 5
2/7/2003 16:52:39 - Ligado Lâmpada 7
2/7/2003 16:52:40 - Ligado Lâmpada 1
2/7/2003 16:52:41 - Desligado Lâmpada 3
2/7/2003 16:52:43 - Desligado Lâmpada 1
2/7/2003 16:52:44 - Desligado Lâmpada 7
2/7/2003 16:52:44 - Ligado Lâmpada 6
2/7/2003 16:53:46 - Aberto conexão com o CLP
2/7/2003 16:53:52 - Ligado Lâmpada 6
2/7/2003 16:53:53 - Ligado Lâmpada 7
2/7/2003 16:53:54 - Ligado Lâmpada 5
2/7/2003 16:53:55 - Ligado Lâmpada 4
2/7/2003 16:53:55 - Ligado Lâmpada 3
2/7/2003 16:53:56 - Ligado Lâmpada 2
2/7/2003 16:53:56 - Ligado Lâmpada 1
2/7/2003 16:53:57 - Desligado Lâmpada 1
```

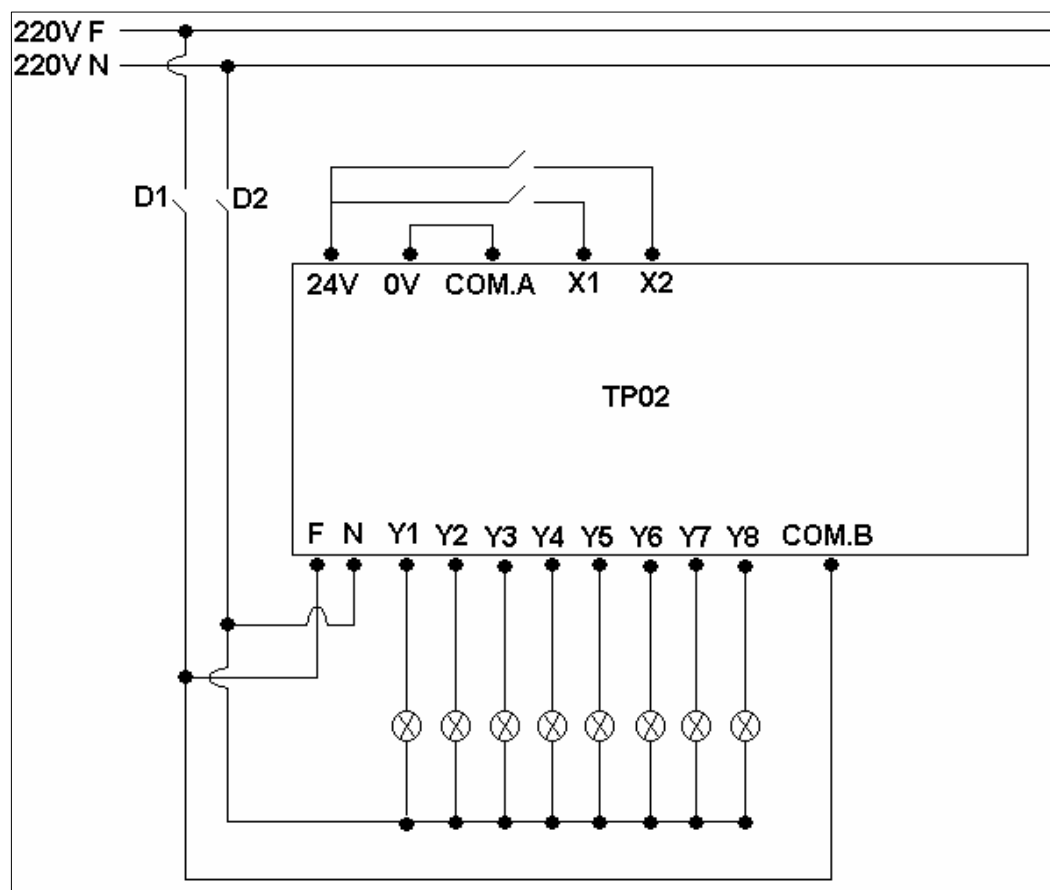


TESTES X FUNCIONAMENTO





DIAGRAMA ELETRICO





CONCLUSÃO

- **A importância utilização de equipamentos externos interligados ao micro, como o caso do CLP**
- **Uma vez o CLP programado, foi necessário pesquisar a maneira como utilizar a porta serial do computador e compreender o formato das mensagens enviadas e recebidas pelo CLP**
- **Visual Basic se mostrou uma ferramenta simples e versátil para desenvolver o sistema supervisorio**
- **A interação do sistema supervisorio com o CLP feita via ASCII tornou a implementação mais simples**



DIFICULDADES ENCONTRADAS

- ⊕ **Existe um *delay* entre envio e resposta das mensagens**
- ⊕ **Dificuldade de programação do CLP, pois exige conhecimento na área, bem Como no ambiente de programação**



TRABALHOS FUTUROS

- ✓ **Ligando mais CLP's, acredito que possa existir problemas com esses *delays*, portanto sendo necessário uma implementação diferenciada, visto que os CLP's são equipamentos relativamente caros, e utilizados como ferramentas que exigem certa precisão e rapidez de resposta**
- ✓ **desenvolvimento de outras interfaces específicas e funções especiais**



PENSAMENTO

**"Não se pode ensinar tudo a
alguém, pode-se apenas ajudá-lo
a encontrar por si mesmo".
(Galileu)**

OBRIGADO.