**Roteiro de Projetos Práticos com PLC**

**Atividade 02 – Protocolos de Rede**

**Objetivo**

* Configurar um **PLC** para comunicar via protocolo de rede industrial (**PROFINET, MODBUS TCP ou PROFIBUS**).
* Realizar a troca de dados entre dispositivos (PLC ↔ Supervisório / PLC ↔ PLC / PLC ↔ Simulador).
* Analisar o comportamento do sistema automatizado diante de comandos enviados pela rede.

**Materiais Necessários**

* 01 Controlador Lógico Programável (PLC) com suporte a rede (Ethernet/Modbus/Profibus).
* 01 Notebook com software de programação (TIA Portal, Codesys, RSLogix ou equivalente).
* 01 Switch ou cabo Ethernet (para PROFINET/Modbus TCP).
* Opcional: software de supervisório (ScadaBR, Elipse, WinCC) ou simulador Modbus (Modbus Poll/Slave).
* Módulos de I/O ou simulação de entradas (botões, sensores) e saídas (lâmpadas, atuadores).

**Roteiro da Atividade**

**Passo 1 – Configuração de Rede**

1. Defina os endereços IP do PLC e do computador na mesma sub-rede.
   * Exemplo:
     + PLC: 192.168.1.10
     + PC: 192.168.1.20
2. Teste a conectividade com o comando ping.

**Passo 2 – Configuração do Protocolo**

* Caso **Modbus TCP**: ativar servidor Modbus no PLC e definir portas/endereços de registradores.
* Caso **PROFINET**: configurar nome do dispositivo e arrastar os módulos de I/O no TIA Portal.
* Caso **PROFIBUS**: configurar endereço do nó e importar o arquivo GSD correspondente.

**Passo 3 – Mapeamento de Variáveis**

* Associe variáveis de programa aos registradores ou endereços de rede:
  + Ex.: Holding Register 40001 ↔ Velocidade do Motor.
  + Coil 00001 ↔ Estado da Bomba (ligada/desligada).

**Passo 4 – Desenvolvimento da Lógica**

* No software do PLC, crie um programa simples:
  + Se o sensor de nível estiver **alto** → ligar bomba.
  + Se o sensor de nível estiver **baixo** → desligar bomba.
* Faça com que a variável BombaLigada também possa ser controlada via rede.

**Passo 5 – Testes de Comunicação**

* No computador, utilize software supervisório ou cliente Modbus/Profinet:
  + Leia o estado das entradas digitais do PLC.
  + Force a escrita em uma saída digital via rede.
* Observe no CLP se a saída realmente aciona a lâmpada/atuador.

**Passo 6 – Registro e Análise**

* Capture prints da configuração de rede e da tela de supervisão.
* Verifique os tempos de resposta (latência da comunicação).
* Discuta vantagens e limitações do protocolo utilizado (ex.: PROFIBUS é determinístico, Modbus é simples mas menos robusto).

**Entrega da Atividade**

O aluno deverá entregar um **relatório** contendo:

1. Descrição do hardware/software utilizados.
2. Configuração da rede (endereços IP ou nós PROFIBUS).
3. Trecho do programa do PLC com comentários.
4. Prints/telas comprovando a comunicação.
5. Conclusão: benefícios da integração em rede industrial.

**Sugestão de variação:**

Caso não haja PLC físico, a atividade pode ser feita em **simulação**: usar **Codesys + Modbus Slave** ou **TIA Portal + PLCSIM + Modbus Poll**.

**ATENÇÃO: Se preferir você pode fazer no CLIC 02**

**Atividade Prática – Comunicação em Rede com CLIC 02 (Schneider)**

**Objetivo**

* Configurar o **CLIC 02** para comunicar via **Modbus**.
* Realizar leitura/escrita de variáveis internas e saídas físicas do controlador por meio de rede.
* Demonstrar o funcionamento em laboratório com atuadores (lâmpadas, contatores, sirenes).

**Materiais Necessários**

* 01 CLIC 02 com porta RS-485 integrada ou módulo Ethernet adicional.
* 01 Cabo serial RS-485 ↔ USB (se comunicação Modbus RTU).
* 01 Notebook com **software CLIC 02**.
* 01 Software cliente Modbus (ex.: **Modbus Poll** ou **ModRSsim2**).
* 02 Lâmpadas 24 V ou LEDs + resistores (saídas digitais).
* 01 Botão NA (entrada digital).
* 01 Fonte 24 VDC.

**Roteiro da Atividade**

**Passo 1 – Configuração do CLIC**

1. No software CLIC, abra um novo projeto.
2. Configure a porta de comunicação:
   * Protocolo: **Modbus RTU**.
   * Velocidade: **9600 bps**.
   * Paridade: **None**.
   * Stop bit: **1**.
   * Endereço do escravo: **1**.

**Passo 2 – Programação do CLIC**

* Crie um programa simples:
  + Entrada I1 → aciona saída Q1.
  + Se variável interna M1 = 1 → aciona saída Q2.

Assim:

* Botão físico liga **Q1**.
* Comando via rede liga **Q2**.

**Passo 3 – Mapeamento de Variáveis**

* Defina endereços Modbus:
  + Coil 00001 → Saída Q1.
  + Coil 00002 → Saída Q2.
  + Coil 10001 → Entrada I1.
  + Coil 20001 → Variável interna M1.

**Passo 4 – Teste com Software Modbus**

1. Abra o **Modbus Poll** no PC.
2. Configure porta serial (COM3 ou equivalente).
3. Defina: Escravo ID = 1.
4. Leia/Escreva os coils:
   * Ler Coil 10001 → verificar estado do botão I1.
   * Escrever Coil 20001 = 1 → observar Q2 ligar a lâmpada.

**Passo 5 – Relatório**

O aluno deve registrar:

* Endereços configurados.
* Prints do software CLIC e Modbus Poll.
* Foto/print do acionamento das lâmpadas.
* Explicação: diferença entre acionar fisicamente (botão) e remotamente (comando via Modbus).

**Extensões da Atividade**

* Testar leitura de registradores de palavra (Holding Registers).
* Simular supervisório (ScadaBR/Elipse) em vez de Modbus Poll.
* Conectar **dois CLIC 02** via RS-485 (um como mestre, outro como escravo).