



## **Integração Vertical Horizontal**

Deivison Takatu

Júlia Paes de Medeiros

02/2026

# **IMPLEMENTAÇÃO DE REDE INDUSTRIAL EM INDÚSTRIA DE TIJOLOS ECOLÓGICOS**

## **1. Introdução**

A automação industrial depende diretamente da comunicação estruturada entre dispositivos de campo, controladores e sistemas supervisórios. As redes industriais constituem a base dessa integração, permitindo comunicação determinística, alta confiabilidade e disponibilidade em ambientes hostis de produção.

No contexto de uma indústria de produção de tijolos ecológicos — processo que envolve prensagem, mistura de solo e cimento, controle de umidade, compactação e cura — a implantação de uma rede industrial possibilita monitoramento em tempo real, padronização da qualidade do produto, redução de desperdícios e integração com sistemas corporativos como ERP.

Este relatório apresenta o plano técnico e orçamentário para implantação da infraestrutura de comunicação e automação da planta, incluindo levantamento de equipamentos, estimativa de custos, análise de viabilidade técnica e econômica e proposta de arquitetura da solução.

---

## **2. Levantamento Técnico da Infraestrutura de Automação**

A rede industrial proposta será estruturada em camadas hierárquicas, seguindo o modelo de integração vertical, conectando o nível de campo ao nível corporativo.

### **2.1 Dispositivos de Campo**

Os dispositivos de campo são responsáveis pela coleta de dados físicos do processo e execução de ações mecânicas.

Sensores previstos:

- Sensor de umidade do solo (controle da mistura)
- Sensor de temperatura (controle da cura)

- Sensor de nível para silos de matéria-prima
- Sensor de proximidade para posicionamento mecânico
- Sensor de pressão no sistema hidráulico da prensa

Atuadores previstos:

- Motores elétricos trifásicos
- Válvulas pneumáticas
- Cilindros hidráulicos
- Esteiras transportadoras automatizadas

Todos os dispositivos devem possuir grau de proteção mínimo IP65, resistência a poeira e vibração mecânica.

---

## 2.2 Controlador Lógico Programável (CLP)

Será utilizado um CLP modular industrial, como o modelo da Siemens (linha S7-1200) ou equivalente da Schneider Electric.

Características técnicas necessárias:

- Comunicação Ethernet industrial (Profinet ou Modbus TCP)
- Módulos de entradas e saídas digitais e analógicas
- Capacidade de expansão futura
- Tempo de ciclo inferior a 10 ms
- Fonte de alimentação 24Vcc industrial

O CLP será responsável por:

- Receber sinais dos sensores

- Processar a lógica de controle
  - Acionar os atuadores
  - Enviar dados ao sistema supervisório
- 

### 2.3 Infraestrutura de Comunicação

A infraestrutura deve garantir robustez, imunidade a interferências e alta disponibilidade.

Componentes previstos:

- Switch industrial gerenciável
- Cabeamento Ethernet CAT6 blindado
- Conectores industriais RJ45 blindados
- Rack industrial metálico
- Nobreak industrial
- Gateway de integração com rede corporativa

Os switches devem operar em temperatura estendida ( $-10^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ ) e suportar protocolo de redundância.

---

### 2.4 Sistema de Supervisão

A camada de supervisão será composta por:

- IHM (Interface Homem-Máquina) instalada na linha de produção
- Sistema SCADA para monitoramento remoto

O supervisório permitirá:

- Monitoramento em tempo real
- Registro histórico de produção
- Geração de relatórios
- Alarmes de falhas
- Indicadores de desempenho (KPIs)

Essa camada permitirá integração futura com sistema ERP da empresa, viabilizando integração vertical completa.

---

### 3. Plano Orçamentário

A seguir, estimativa média de investimento:

Item	Quantidade e	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
CLP Industrial	1	4.500	4.500
Módulos de expansão	2	1.200	2.400
Switch Industrial	1	2.000	2.000
IHM	1	3.000	3.000
Sensores diversos	8	350	2.800
Atuadores	6	600	3.600
Cabeamento e infraestrutura	-	-	2.500
Nobreak industrial	1	1.800	1.800

Investimento estimado total: R\$ 22.600

Prazo médio de entrega dos equipamentos: 15 a 30 dias.

Prazo estimado de instalação e comissionamento: 10 a 20 dias.

---

## **4. Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**

### **4.1 Viabilidade Técnica**

A solução apresenta:

- Comunicação determinística
- Alta confiabilidade
- Possibilidade de expansão modular
- Compatibilidade com integração futura com ERP
- Redução de interferência elétrica por uso de cabeamento blindado

A arquitetura proposta segue princípios de integração vertical e horizontal, conectando chão de fábrica ao nível corporativo.

---

### **4.2 Viabilidade Econômica**

Embora o investimento inicial seja significativo, os benefícios operacionais justificam a implantação.

Benefícios esperados:

- Redução de desperdício de matéria-prima
- Padronização da qualidade do tijolo
- Redução de falhas humanas
- Monitoramento contínuo da produção
- Diminuição de tempo de parada

Estimativa de retorno do investimento (ROI): entre 12 e 24 meses, considerando aumento de produtividade e redução de retrabalho.

---

### **4.3 Riscos Envolvidos**

- Dependência tecnológica de fornecedor
- Necessidade de treinamento da equipe
- Possíveis atrasos na entrega de componentes
- Custo inicial elevado

Apesar dos riscos, o benefício estratégico supera os custos de implantação.

---

## **5. Proposta de Arquitetura da Rede**

A arquitetura da solução será organizada em quatro níveis:

Nível de Campo

Sensores e atuadores instalados na linha de produção.

Nível de Controle

CLP responsável pelo processamento lógico.

Nível de Supervisão

IHM local e sistema SCADA.

Nível Corporativo

Integração com rede administrativa e sistema ERP.

Fluxo de comunicação:

Sensores → CLP → Switch Industrial → SCADA → ERP

CLP → Atuadores

Essa estrutura garante organização, escalabilidade e possibilidade de expansão futura, permitindo adicionar novos dispositivos sem comprometer a estabilidade do sistema.

---

## **6. Conclusão**

A implantação da rede industrial na indústria de tijolos ecológicos representa um avanço estratégico na modernização do processo produtivo. A solução proposta atende aos requisitos críticos de ambientes industriais, garantindo robustez, determinismo e alta disponibilidade.

Além de proporcionar ganhos operacionais imediatos, a infraestrutura permitirá integração com sistemas corporativos, contribuindo para tomada de decisão baseada em dados e aumento da competitividade da empresa no mercado.