

Júlia Harumi Nascimento

Disciplina: Integração Vertical e Horizontal

## Atividade - Aula 1

### 1. Introdução

A transformação digital vem modificando profundamente o setor industrial, exigindo que as empresas adotem tecnologias modernas para aumentar a produtividade, reduzir custos e melhorar a qualidade dos produtos. Nesse contexto, a **Indústria 4.0** surge como um modelo baseado na conectividade entre máquinas, sistemas e pessoas, permitindo que os processos industriais sejam mais inteligentes e eficientes.

Entre os principais conceitos da Indústria 4.0 destacam-se a **integração vertical e horizontal**, que permitem a comunicação entre diferentes níveis da empresa e entre diferentes setores produtivos. Essa integração possibilita a troca de informações em tempo real, auxiliando na tomada de decisões e melhorando o controle dos processos produtivos.

Este relatório apresenta um **caso simulado de uma empresa brasileira do setor industrial**, demonstrando como a integração vertical e horizontal pode ser aplicada na prática. O documento também aborda conceitos estudados na disciplina, como:

- Sensores industriais
- Conectividade IoT
- Edge computing
- Edge AI
- Digital Twin
- Plataforma IoT
- Machine Learning
- Visão computacional
- Analytics em tempo real
- Integração de sistemas industriais

### 2. Caracterização da Empresa (Caso Simulado)

A empresa simulada utilizada neste relatório é a **Indústria Concreta Brasil Ltda**, uma empresa fictícia do setor de materiais de construção especializada na produção de **argamassa e concreto industrializado**.

A empresa possui:

- Área de armazenamento de matérias-primas
- Sistema de dosagem automática
- Misturadores industriais
- Linha de ensacamento

- Sistema de armazenamento final
- Área de expedição

Apesar de possuir automação parcial, a empresa apresenta alguns problemas:

- Falta de integração entre setores
- Controle manual de estoque
- Falta de monitoramento em tempo real
- Dificuldade na rastreabilidade dos produtos
- Paradas inesperadas de máquinas
- Falta de comunicação entre produção e gestão

Diante desses problemas, foi proposta a implementação de um sistema baseado em **integração vertical e horizontal**.

### **3. Integração Vertical**

A **integração vertical** ocorre quando há comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos da empresa, desde o chão de fábrica até o nível de gestão.

Ela conecta:

- Sensores e atuadores
- CLPs (Controladores Lógicos Programáveis)
- Sistemas supervisórios
- Sistemas de gestão (ERP)

Na empresa simulada, a integração vertical foi implementada da seguinte forma:

#### **3.1 Nível de Campo**

No nível de campo foram instalados diversos **sensores industriais**, tais como:

- Sensores de umidade para monitorar a areia
- Sensores de temperatura no armazenamento do cimento
- Sensores de nível nos reservatórios
- Sensores de rotação nos misturadores
- Sensores de vibração nos motores
- Sensores de pressão no sistema de água
- Balanças industriais para pesagem dos materiais

Esses sensores permitem o monitoramento contínuo do processo produtivo.

#### **3.2 Nível de Controle**

No nível de controle foram utilizados **CLPs**, responsáveis por:

- Controlar a dosagem dos materiais
- Controlar o funcionamento dos misturadores
- Controlar o ensacamento

- Monitorar alarmes de falhas

Os CLPs recebem os dados dos sensores e executam automaticamente as operações programadas.

### **3.3 Nível de Supervisão**

Foi implementado um sistema supervisório (SCADA), responsável por:

- Monitorar a produção em tempo real
- Visualizar alarmes
- Acompanhar o funcionamento das máquinas
- Registrar dados históricos

O supervisório permite que os operadores acompanhem toda a produção em tempo real.

### **3.4 Nível de Gestão**

No nível de gestão foi integrado um sistema ERP, responsável por:

- Controle de estoque
- Planejamento de produção
- Controle de pedidos
- Controle financeiro

O ERP recebe automaticamente os dados do sistema supervisório, eliminando a necessidade de registros manuais.

## **4. Integração Horizontal**

A **integração horizontal** ocorre quando diferentes setores da empresa compartilham informações entre si.

Na empresa simulada, a integração horizontal conecta:

- Setor de compras
- Produção
- Estoque
- Qualidade
- Logística
- Vendas

Essa integração permite que todos os setores tenham acesso às mesmas informações.

### **4.1 Integração entre Produção e Estoque**

Com a integração horizontal, o estoque passa a ser atualizado automaticamente conforme os materiais são utilizados na produção.

Por exemplo:

- Quando a areia é utilizada, o sistema atualiza o estoque automaticamente.
- Quando o cimento atinge nível mínimo, o sistema gera um aviso para compras.

Isso evita falta de material e atrasos na produção.

## **4.2 Integração entre Produção e Logística**

O setor de logística recebe automaticamente informações sobre:

- Quantidade produzida
- Tipo de produto
- Horário de produção

Isso permite melhor planejamento das entregas.

## **4.3 Integração com Fornecedores**

Foi implementada uma comunicação digital com fornecedores, permitindo:

- Envio automático de pedidos
- Controle de prazos
- Redução de erros

Essa integração melhora o relacionamento com fornecedores.

## **5. Tecnologias Utilizadas**

Para implementar a integração vertical e horizontal foram utilizadas diversas tecnologias da Indústria 4.0.

### **5.1 Sensores Industriais**

Os sensores são responsáveis pela coleta de dados do processo produtivo.

Eles permitem:

- Monitoramento contínuo
- Redução de falhas
- Melhor controle de qualidade

### **5.2 Conectividade IoT**

A conectividade IoT permite que os equipamentos estejam conectados à rede industrial.

Os dados são enviados automaticamente para servidores e sistemas de monitoramento.

Isso permite acesso remoto às informações da fábrica.

### 5.3 Edge Computing

O **Edge Computing** permite que parte do processamento seja feita próximo às máquinas.

Isso reduz:

- Tempo de resposta
- Uso da rede
- Atrasos no processamento

### 5.4 Edge AI

O **Edge AI** permite que algoritmos inteligentes funcionem diretamente nos equipamentos.

Por exemplo:

- Detecção de falhas em motores
- Análise de vibração
- Previsão de manutenção

### 5.5 Digital Twin

O **Digital Twin (Gêmeo Digital)** é uma representação virtual da fábrica.

Ele permite:

- Simular o processo produtivo
- Testar melhorias
- Detectar problemas antes que ocorram

### 5.6 Plataforma IoT

A plataforma IoT é responsável por:

- Armazenar dados
- Processar informações
- Gerar relatórios

Essa plataforma integra todos os equipamentos conectados.

## **5.7 Machine Learning**

O Machine Learning pode ser utilizado para:

- Prever falhas
- Otimizar produção
- Analisar dados históricos

Isso melhora a eficiência da fábrica.

## **5.8 Visão Computacional**

A visão computacional pode ser aplicada para:

- Verificar embalagens
- Detectar defeitos
- Conferir rótulos

Isso melhora o controle de qualidade.

## **5.9 Analytics em Tempo Real**

O analytics em tempo real permite acompanhar indicadores como:

- Produção por hora
- Eficiência das máquinas
- Consumo de matéria-prima

Essas informações ajudam na tomada de decisões.

## **6. Benefícios da Integração Vertical e Horizontal**

A implementação da integração trouxe diversos benefícios para a empresa.

### **6.1 Benefícios Operacionais**

- Redução de falhas
- Redução de paradas
- Maior controle do processo
- Melhor qualidade dos produtos

### **6.2 Benefícios Gerenciais**

- Informações em tempo real
- Melhor planejamento
- Controle de estoque automático
- Redução de erros

### **6.3 Benefícios Econômicos**

- Redução de desperdícios
- Redução de custos operacionais
- Aumento da produtividade

## 7. Conclusão

A integração vertical e horizontal representa um passo importante para a modernização das indústrias brasileiras. A implementação dessas integrações permite que as empresas tenham maior controle sobre seus processos produtivos, melhorando a eficiência e a competitividade no mercado.

O caso simulado da empresa **Indústria Concreta Brasil Ltda** demonstrou que a utilização de tecnologias como sensores industriais, IoT, Edge Computing, Digital Twin e Machine Learning pode transformar a forma como a produção é realizada.

A integração vertical permite a comunicação entre os diferentes níveis da empresa, enquanto a integração horizontal permite a comunicação entre os setores. Juntas, essas integrações tornam a empresa mais eficiente e preparada para os desafios da Indústria 4.0.

Portanto, a adoção dessas tecnologias é fundamental para que as empresas industriais brasileiras possam crescer e se manter competitivas no cenário atual.