

## **1. Introdução**

A indústria contemporânea enfrenta um cenário altamente competitivo, marcado pela digitalização dos processos produtivos, pela necessidade de decisões em tempo real e pela crescente complexidade das cadeias de suprimentos. Nesse contexto, a integração vertical e horizontal dos sistemas industriais tornou-se requisito estratégico fundamental para a competitividade organizacional.

Este relatório técnico apresenta um estudo de caso aplicado à WEG S.A., empresa brasileira do setor industrial, demonstrando como a integração entre automação, sistemas corporativos e cadeia de valor pode favorecer eficiência operacional, redução de custos, melhoria da qualidade e fortalecimento estratégico.

O trabalho contempla os conteúdos abordados na disciplina, incluindo: fundamentos tecnológicos da automação industrial, pirâmide da automação, redes industriais, sistemas corporativos (ERP e MES), dados industriais, Business Intelligence e alinhamento entre TI e estratégia empresarial.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1 Automação Tradicional à Indústria Conectada**

Historicamente, a automação industrial era caracterizada por máquinas isoladas e sistemas de controle locais. Com o avanço da digitalização, passaram a ser incorporados sistemas computacionais e redes industriais, culminando na integração de sistemas que conecta automação, informação e gestão estratégica.

A indústria moderna deixa de operar como sistemas independentes e passa a funcionar como um ecossistema conectado, no qual a informação é ativo estratégico.

### **2.2 Integração Vertical**

A integração vertical refere-se à articulação entre os diferentes níveis hierárquicos da organização industrial, desde o chão de fábrica até a gestão estratégica.

Essa integração ocorre ao longo da pirâmide da automação:

- Nível 1 – Campo: Sensores e atuadores;
- Nível 2 – Controle: CLPs, sistemas supervisórios (SCADA/DCS);
- Nível 3 – Gestão da Produção: Sistemas MES;
- Nível 4 – Gestão Empresarial: Sistemas ERP;
- Nível 5 – Estratégico: Planejamento corporativo e BI.

A conexão entre esses níveis permite fluxo contínuo de informações, reduz atrasos informacionais e melhora a tomada de decisão.

### **2.3 Integração Horizontal**

A integração horizontal conecta processos ao longo da cadeia de valor, integrando:

- Fornecedores;
- Produção;
- Logística;
- Distribuidores;
- Clientes.

Seu objetivo é eliminar silos organizacionais, promover fluxo contínuo de informações e reduzir conflitos entre departamentos e parceiros externos.

### **3. Caracterização da Empresa – WEG S.A.**

Fundada em 1961, a WEG S.A. é uma das maiores fabricantes brasileiras de equipamentos eletroeletrônicos, atuando nos segmentos de motores elétricos, automação industrial, geração e distribuição de energia.

A empresa possui presença global, com unidades produtivas no Brasil e no exterior, atendendo diversos setores industriais, como energia, mineração, óleo e gás, papel e celulose, entre outros.

Sua complexidade operacional e amplitude de mercado tornam a integração de sistemas elemento essencial para competitividade.

## **4. Aplicação da Integração Vertical na WEG**

### **4.1 Situação Inicial (Cenário Simulado)**

Considera-se um cenário no qual diferentes plantas industriais operam com sistemas parcialmente integrados, dificultando:

- Visibilidade em tempo real da produção;
- Controle eficiente de indicadores de desempenho;
- Planejamento integrado entre produção e gestão.

### **4.2 Proposta de Integração Vertical**

A implantação de integração vertical envolveria:

- Sensores inteligentes conectados por redes industriais (Fieldbus/Ethernet Industrial);
- CLPs e sistemas supervisórios (SCADA/DCS) centralizando dados do processo;
- Sistema MES para monitoramento da produção em tempo real;
- Integração com ERP corporativo, permitindo planejamento automatizado de recursos;
- Business Intelligence (BI) para análise estratégica.

### **4.3 Benefícios Esperados**

- Redução de desperdícios
- Aumento da eficiência produtiva
- Tomada de decisão baseada em dados
- Monitoramento de OEE (Overall Equipment Effectiveness)
- Previsibilidade de manutenção (manutenção preditiva)
- A informação passa a circular de forma estruturada, tornando-se ativo estratégico.

## **5. Aplicação da Integração Horizontal**

### **5.1 Integração com Fornecedores**

A conexão digital com fornecedores permitiria:

- Compartilhamento de previsões de demanda;
- Redução de estoques;
- Implementação de práticas Just-in-Time.

### **5.2 Integração Logística**

A integração com sistemas logísticos possibilita:

- Rastreamento em tempo real;
- Planejamento automatizado de transporte;
- Redução de atrasos.

### **5.3 Integração com Clientes**

Por meio de plataformas digitais integradas:

- Acompanhamento de pedidos em tempo real;
- Suporte técnico remoto;
- Monitoramento de desempenho de equipamentos instalados.

## **6. Sistemas Corporativos Envolvidos**

- ERP (Enterprise Resource Planning);
  - Responsável pelo planejamento e gestão de recursos empresariais:
    - Finanças;
    - Compras;
    - Estoques;
    - Recursos humanos;
- MES (Manufacturing Execution System)
  - Conecta o chão de fábrica ao ERP:
    - Controle de produção;
    - Coleta de dados em tempo real;
    - Rastreabilidade;
- Business Intelligence (BI)
  - Transforma dados industriais em informações estratégicas:
    - Dashboards executivos;
    - Indicadores de desempenho;
    - Apoio à tomada de decisão.

## **7. Dados Industriais como Ativo Estratégico**

A coleta estruturada de dados permite:

- Redução de custos;
- Aumento da eficiência;
- Melhoria da qualidade;
- Maior previsibilidade operacional.

A integração com nuvem amplia a escalabilidade e possibilita análises avançadas com uso de inteligência artificial.

## **8. Impactos Estratégicos**

A integração vertical e horizontal favorece:

- Maior competitividade internacional;
- Redução de riscos operacionais;
- Agilidade na resposta ao mercado;
- Alinhamento entre operação industrial e estratégia empresarial.

A empresa passa a operar de forma sistêmica, orientada por dados e integrada digitalmente.



## **9. Conclusão**

A integração vertical e horizontal constitui elemento essencial para a indústria moderna. No caso da WEG S.A., sua aplicação permite conectar automação, sistemas corporativos e cadeia de valor, promovendo eficiência operacional, redução de custos e fortalecimento estratégico.

A digitalização integrada transforma dados em informação estratégica, sustenta decisões gerenciais e posiciona a empresa de forma competitiva no cenário global.

Portanto, a integração de sistemas industriais não é apenas avanço tecnológico, mas requisito estratégico para sustentabilidade e crescimento no setor industrial brasileiro.