

# Atividade 02

## Planejamento Estratégico de Integração Industrial

Simulação: Indústria de Proteínas “AgroTech S.A.”

**Disciplina:** Integração Vertical e Horizontal

**Professor:** Me. Deivison S. Takatu

**Data:** Fevereiro de 2026

**Aluno:** Felipe Marques

**Curso:** Análise e Desenvolvimento de Sistemas

**Instituição:** SENAI

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Integração Vertical: Coluna Digital</b>	<b>3</b>
2.1	Nível Operacional — Chão de Fábrica . . . . .	3
2.1.1	Tecnologia Proposta . . . . .	3
2.1.2	Funcionamento . . . . .	4
2.1.3	Benefícios . . . . .	4
2.2	Nível de Controle — SCADA/MES . . . . .	4
2.2.1	Tecnologia Proposta . . . . .	4
2.2.2	Funcionamento . . . . .	4
2.2.3	Benefícios . . . . .	5
2.3	Nível Estratégico — ERP/BI . . . . .	5
2.3.1	Tecnologia Proposta . . . . .	5
2.3.2	Funcionamento . . . . .	5
2.3.3	Impacto na Decisão . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Integração Horizontal: Cadeia de Valor Conectada</b>	<b>6</b>
3.1	Suprimentos e Fornecedores — Pecuária 4.0 . . . . .	6
3.1.1	Tecnologia Proposta . . . . .	6
3.1.2	Funcionamento . . . . .	6
3.1.3	Benefícios . . . . .	6
3.2	Logística e Distribuição — Smart Logistics . . . . .	6
3.2.1	Tecnologia Proposta . . . . .	7
3.2.2	Funcionamento . . . . .	7
3.2.3	Benefícios . . . . .	7
3.3	Vendas e Clientes — Integração B2B . . . . .	7
3.3.1	Tecnologia Proposta . . . . .	7
3.3.2	Funcionamento . . . . .	8
3.3.3	Benefícios . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Arquitetura de Integração</b>	<b>8</b>
4.1	Arquitetura em Camadas . . . . .	8
4.2	Fluxo de Dados . . . . .	8
<b>5</b>	<b>Benefícios Esperados</b>	<b>9</b>
5.1	Benefícios Operacionais . . . . .	9
5.2	Benefícios Financeiros . . . . .	9
5.3	Benefícios Estratégicos . . . . .	9

5.4	Benefícios de Qualidade e Segurança . . . . .	9
6	Conclusão	10
7	Referências Bibliográficas	10

# 1 Introdução

O presente trabalho consiste em um planejamento estratégico simulado para uma indústria de processamento de proteína animal, abordando tanto a **integração vertical** (níveis hierárquicos) quanto a **integração horizontal** (processos e áreas), com propostas de Tecnologia da Informação para aumentar a integração na cadeia de valor.

O setor de processamento de proteína animal foi escolhido por ser um ambiente complexo, altamente regulado e com múltiplas interfaces (fornecedores, produção, logística, clientes), ideal para aplicar os conceitos de automação e TI da disciplina.

A empresa simulada, denominada **AgroTech S.A.**, busca transformar seu ambiente produtivo de um sistema serial e isolado para um ecossistema conectado, alinhado aos princípios da Indústria 4.0.

## 2 Integração Vertical: Coluna Digital

A integração vertical na AgroTech S.A. tem como objetivo criar uma “Coluna Digital” que conecte os sensores nas plantas industriais (frigoríficos) à diretoria executiva, garantindo que a eficiência operacional do chão de fábrica se traduza em lucro financeiro imediato e previsível.

### 2.1 Nível Operacional — Chão de Fábrica

No nível operacional, a proposta é implementar **IoT Industrial** (Internet das Coisas Industrial) nas linhas de processamento.

#### 2.1.1 Tecnologia Proposta

Implementação de uma rede de sensores e atuadores inteligentes distribuídos ao longo da linha de produção:

- **Sensores de Temperatura e Umidade:** Instalados em câmaras frias e ao longo da linha de processamento para monitoramento contínuo das condições de armazenamento.
- **Sensores RFID:** Para rastreamento individual de carcaças e cortes, garantindo rastreabilidade completa.
- **Câmeras de Visão Computacional:** Para classificação automática da carne por grau de acabamento, presença de defeitos e conformidade com padrões de qualidade.

- **Balanças Inteligentes:** Conectadas à rede para pesagem automática e cálculo de rendimento em tempo real.

### 2.1.2 Funcionamento

Os sensores coletam dados continuamente e os transmitem via rede industrial (padrão Ethernet/IP ou PROFINET) para um sistema de edge computing, onde são pré-processados antes do envio aos níveis superiores.

### 2.1.3 Benefícios

- Garantia de segurança dos alimentos através de monitoramento constante de condições críticas (temperatura).
- Conformidade com normas sanitárias locais e internacionais (MAPA, USDA, ISO 22000).
- Detecção precoce de variações no processo produtivo que possam afetar a qualidade.

## 2.2 Nível de Controle — SCADA/MES

No nível de controle, a proposta é implementar um **Sistema de Execução de Manufatura (MES)** integrado.

### 2.2.1 Tecnologia Proposta

Implementação de um MES (Manufacturing Execution System) com as seguintes funcionalidades:

- **Rastreamento de Produção:** Monitoramento em tempo real do status de cada ordem de produção.
- **Gestão de Qualidade:** Registro automático de resultados de inspeção e testes de qualidade.
- **Análise de Rendimento:** Cálculo automático de rendimento por animal, por lote e por linha de produção.
- **Genealogia do Produto:** Registro completo do histórico de produção para cada unidade produzida.

### 2.2.2 Funcionamento

O MES coleta os dados dos sensores (rendimento por animal, peso, classificação de corte) e os padroniza em um formato estruturado. O sistema realiza validações, alertas e tomadas de decisão automatizadas baseadas em regras de negócio configuráveis.

### 2.2.3 Benefícios

- Eliminação da necessidade de digitação manual de dados de produção, reduzindo erros humanos.
- Visibilidade em tempo real do status da produção para supervisores e gerentes.
- Base de dados estruturada para análise histórica e melhoria contínua.

## 2.3 Nível Estratégico — ERP/BI

No nível estratégico, a proposta é integrar os dados operacionais aos sistemas de gestão empresarial.

### 2.3.1 Tecnologia Proposta

- **Integração via API com ERP:** Conexão do MES ao sistema ERP (SAP, Totvs, etc.) para automação dos processos financeiros e de estoque.
- **Painéis de Business Intelligence (BI):** Implementação de dashboards executivos para visualização de KPIs em tempo real.
- **Data Warehouse Industrial:** Repositório centralizado para análise histórica de dados de produção.

### 2.3.2 Funcionamento

Os dados de rendimento do chão de fábrica alimentam automaticamente o módulo financeiro e de estoque do ERP. Diretores visualizam o custo de produção por unidade em tempo real via BI. Alertas são gerados automaticamente quando indicadores saem da faixa esperada.

### 2.3.3 Impacto na Decisão

- Se o custo de produção subir na Unidade A em tempo real, o gestor pode ajustar preços de venda instantaneamente antes que o dia acabe.
- Previsão mais precisa de custos e margens baseada em dados reais, não em estimativas.
- Simulação de cenários “what-if” para suporte à tomada de decisão estratégica.

### 3 Integração Horizontal: Cadeia de Valor Conectada

A integração horizontal na AgroTech S.A. tem como objetivo conectar o **Fornecedor (Pecuarista)**, a **Produção**, a **Logística** e o **Cliente (Varejista)**, eliminando silos de informação e garantindo que o produto certo chegue ao lugar certo no tempo exato.

#### 3.1 Suprimentos e Fornecedores — Pecuária 4.0

A integração com fornecedores de gado é crítica para garantir qualidade e segurança.

##### 3.1.1 Tecnologia Proposta

Implementação de uma **Plataforma Digital de Integração com Fornecedores**, composta por:

- **Portal Web e App Mobile:** Interface para pecuaristas cadastrarem e gerenciarem seu gado.
- **Sistema de Rastreamento via Blockchain:** Para garantir a origem e a procedência do gado.
- **Módulo de Gestão de Pagamentos:** Para transparência financeira e fidelização do produtor.

##### 3.1.2 Funcionamento

Os pecuaristas cadastram seu gado na plataforma, incluindo informações sanitárias, alimentares e de origem. A AgroTech utiliza rastreamento via blockchain para garantir a rastreabilidade completa. O sistema permite que o fornecedor acompanhe o status do pagamento em tempo real.

##### 3.1.3 Benefícios

- Transparência na cadeia de suprimentos, aumentando a confiança dos fornecedores.
- Fidelização do produtor rural através de relacionamento mais transparente.
- Garantia de procedência e qualidade do insumo (gado).

#### 3.2 Logística e Distribuição — Smart Logistics

A logística de produtos perecíveis requer controle preciso de temperatura e prazos.

### 3.2.1 Tecnologia Proposta

Implementação de um **Sistema de Gerenciamento de Transporte (TMS)** integrado a:

- **Rastreamento Satelital:** GPS em toda a frota (própria ou terceirizada).
- **Sensores de Temperatura:** Monitoramento da temperatura dos caminhões em tempo real.
- **Algoritmos de Roteirização:** Otimização automática de rotas baseada em trânsito, janela de entrega e requisitos de temperatura.

### 3.2.2 Funcionamento

O sistema aloca automaticamente os caminhões da frota baseando-se na rota mais eficiente e temperatura exigida pelo produto. O cliente final (supermercado) recebe um link para rastrear a carga e monitorar a temperatura durante o transporte. Alertas são gerados automaticamente caso haja quebra da cadeia de frio.

### 3.2.3 Benefícios

- Redução de perdas de carga por quebra de cadeia de frio.
- Melhoria na experiência do cliente através de transparência e previsibilidade.
- Otimização da utilização da frota, reduzindo custos de transporte.

## 3.3 Vendas e Clientes — Integração B2B

A integração com grandes varejistas é essencial para escala e eficiência.

### 3.3.1 Tecnologia Proposta

Implementação de um **Portal de Pedidos EDI (Electronic Data Interchange)**, composto por:

- **Integração EDI:** Comunicação direta entre os sistemas da AgroTech e dos grandes varejistas (Carrefour, Walmart, etc.).
- **API REST:** Interface moderna para integração com varejistas digitais.
- **Catálogo Eletrônico de Produtos:** Mantido sincronizado automaticamente.



### 3.3.2 Funcionamento

Quando o estoque no varejo baixa, o pedido é gerado automaticamente na AgroTech através do EDI. O sistema valida automaticamente crédito, estoque e condições de entrega. O processo é totalmente automatizado, sem intervenção manual.

### 3.3.3 Benefícios

- Resposta rápida à demanda de mercado.
- Redução do “Bullwhip Effect” (efeito chicote na cadeia de suprimentos).
- Eliminação de erros de processamento de pedidos manuais.
- Melhoria no nível de serviço ao cliente.

## 4 Arquitetura de Integração

A arquitetura tecnológica proposta para a AgroTech S.A. segue uma abordagem em camadas, conforme ilustrado na Figura 1.

### 4.1 Arquitetura em Camadas

Camada	Componentes
<b>Apresentação</b>	Dashboards BI, Portal Web, App Mobile, Relatórios Gerenciais
<b>Processos</b>	ERP, CRM, TMS, Sistema de Qualidade, Sistema Financeiro
<b>Controle</b>	MES, SCADA, PLCs, Controladores de Processo
<b>Sensoriamento</b>	IoT, Sensores, Atuadores, RFID, Visão Computacional
<b>Integração</b>	API Gateway, ESB, EDI, Blockchain

Tabela 1: Arquitetura tecnológica proposta para AgroTech S.A.

### 4.2 Fluxo de Dados

O fluxo de dados proposto segue o sentido vertical (do chão de fábrica à estratégia) e horizontal (ao longo da cadeia de valor):

1. **Coleta:** Sensores IoT coletam dados do processo produtivo.
2. **Padronização:** MES padroniza e valida os dados coletados.
3. **Integração:** API Gateway integra dados ao ERP e sistemas externos.

4. **Análise:** BI e Data Analytics geram insights e alertas.
5. **Ação:** Tomada de decisão automatizada ou suportada por dados.

## 5 Benefícios Esperados

A implementação do planejamento proposto deve gerar benefícios significativos para a AgroTech S.A.:

### 5.1 Benefícios Operacionais

- Aumento da eficiência produtiva através de monitoramento em tempo real.
- Redução de desperdícios e refugo através de detecção precoce de problemas.
- Melhoria na utilização dos ativos produtivos.
- Redução do tempo de setup entre trocas de produção.

### 5.2 Benefícios Financeiros

- Redução de custos de produção através de otimização de processos.
- Redução de perdas de carga e quebra de cadeia de frio.
- Melhoria de margens através de precificação dinâmica baseada em custos reais.
- Redução de custos administrativos através de automação de processos.

### 5.3 Benefícios Estratégicos

- Diferenciação competitiva através de rastreabilidade completa.
- Fortalecimento da marca através de transparência e sustentabilidade.
- Maior agilidade na resposta a mudanças de mercado.
- Base para inovações futuras (IA, Machine Learning, Gêmeos Digitais).

### 5.4 Benefícios de Qualidade e Segurança

- Garantia de conformidade com normas sanitárias e internacionais.
- Rastreabilidade completa “do campo ao prato”.
- Resposta mais rápida a eventuais recalls ou problemas de qualidade.
- Melhoria contínua baseada em dados históricos.

## 6 Conclusão

O planejamento estratégico de integração industrial apresentado para a AgroTech S.A. demonstra como a aplicação sistemática de tecnologias da informação e automação pode transformar uma indústria de processamento de proteína animal.

A **Integração Vertical** proposta — conectando sensores no chão de fábrica aos sistemas de gestão estratégica — garante que a eficiência operacional se traduza em resultados financeiros imediatos e previsíveis. Já a **Integração Horizontal** — conectando fornecedores, produção, logística e clientes — elimina silos de informação e garante que o produto certo chegue ao lugar certo no tempo exato.

A implementação deste planejamento transformaria o ambiente produtivo da empresa de um sistema serial e isolado para um ecossistema conectado, alinhado aos princípios da Indústria 4.0 e posicionando a empresa para competir efetivamente em um mercado global cada vez mais exigente.

Os benefícios esperados — operacionais, financeiros, estratégicos e de qualidade — demonstram que o investimento em integração vertical e horizontal não é apenas uma questão tecnológica, mas uma necessidade estratégica para qualquer indústria que aspire à liderança em seu setor.

## 7 Referências Bibliográficas

1. **TAKATU, Deivison S.** Aula 02 — Integração Vertical e Horizontal nas Empresas. Apresentação, 2024.
2. **KAGERMANN, Henning et al.** Recommendations for Implementing Strategic Initiative Industrie 4.0: Securing the Future of German Manufacturing Industry. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group, 2013.
3. **LEE, Jay et al.** Industrial Artificial Intelligence: A Literature Review and Future Research Directions. In: *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2021.
4. **MONOSTORI, László et al.** Cyber-Physical Systems in Manufacturing. In: *CIRP Annals*, 2016.
5. **ZHONG, Ray Y. et al.** Robotics in Manufacturing: A Review. In: *International Journal of Production Research*, 2017.
6. **LARA, Carla Eduarda Orlando de Moraes de.** Automação e controle industrial. Curitiba: Contentus, 2021.

7. **CAIÇARA JÚNIOR, Cícero.** Sistemas integrados de gestão: ERP – uma abordagem gerencial. Curitiba: Intersaberes, 2015.