

ESCOLA E FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI GASPAR RICARDO JÚNIOR

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

LUCAS MIGUEL LEITE

PROFESSOR DEIVISON TAKATU

INTEGRAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL

**RELATÓRIO TÉCNICO: ARQUITETURA DE SOLUÇÕES INDUSTRIAIS,
INTEGRAÇÃO E DADOS NA WEG**

SOROCABA

06/02/2026

LUCAS MIGUEL LEITE

**RELATÓRIO TÉCNICO: ARQUITETURA DE SOLUÇÕES INDUSTRIAIS,
INTEGRAÇÃO E DADOS NA WEG**

Relatório técnico apresentado à disciplina de Integração Vertical e Horizontal do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, como requisito parcial para avaliação.

SOROCABA

06/02/2026

RESUMO

O presente relatório técnico tem como objetivo analisar a arquitetura de soluções industriais da WEG, com foco nos fundamentos tecnológicos, na integração de sistemas e na gestão de dados no contexto da Indústria 4.0. A metodologia empregada baseia-se na revisão técnica das plataformas de hardware e software da companhia, investigando a convergência entre as tecnologias de operação (OT) e de informação (IT). O estudo descreve os mecanismos de sensoriamento e IoT, exemplificados pelo uso do sensor WEG Motor Scan e drives inteligentes, bem como a aplicação de Edge Computing para o processamento de dados na borda. São abordadas as estratégias de integração de sistemas corporativos através de softwares MES (Manufacturing Execution Systems), provenientes da aquisição da PPI-Multitask, que permitem a conexão vertical entre o chão de fábrica e sistemas ERP. Além disso, examina-se o tratamento de dados industriais massivos via plataforma WEGnology e a aplicação de Inteligência Artificial para manutenção preditiva com as soluções da BirminD. Conclui-se que a WEG consolidou uma transição estratégica de fornecedora de componentes para provedora de ecossistemas digitais integrados, oferecendo soluções escaláveis que aumentam a eficiência operacional e a confiabilidade dos ativos industriais.

Palavras-chave: WEG. Indústria 4.0. Integração de Sistemas. IoT Industrial. Manufatura Digital.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS.....	5
2.1 Sensoriamento e IoT (Internet das Coisas).....	5
2.2 Acionamentos e Controle.....	5
3 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS.....	6
3.1 Protocolos e Interoperabilidade.....	6
3.2 Edge Computing.....	6
4 SISTEMAS CORPORATIVOS E MES.....	7
4.1 Sistemas MES (Manufacturing Execution Systems).....	7
4.2 Integração IT/OT.....	7
5 DADOS INDUSTRIAIS E ANALYTICS.....	8
5.1 WEG Motion Fleet Management (MFM).....	8
5.2 Inteligência Artificial Industrial (BirminD).....	8
6 CONCLUSÃO.....	9
REFERÊNCIAS.....	10

1 INTRODUÇÃO

A WEG, multinacional brasileira consolidada na fabricação de equipamentos eletroeletrônicos, passou por uma transformação significativa na última década, migrando de uma fornecedora de hardware puro (motores e tintas) para uma provedora de soluções digitais completas para a Indústria 4.0.

O objetivo deste relatório é analisar os fundamentos tecnológicos que compõem o ecossistema digital da WEG, detalhando como a empresa realiza a integração de sistemas, gerencia dados industriais e conecta o chão de fábrica aos sistemas corporativos. A análise baseia-se na arquitetura de suas soluções recentes, como o WEG Motor Scan, a plataforma WEGnology e os sistemas de execução de manufatura (MES).

2 FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS

A base tecnológica da WEG estrutura-se na capacidade de coletar dados diretamente da fonte de energia e movimento.

2.1 Sensoriamento e IoT (Internet das Coisas)

O principal componente de entrada de dados no ecossistema atual é o WEG Motor Scan. Trata-se de um sensor retrofit (acoplável a motores antigos ou novos) que monitora vibração, temperatura e tempo de funcionamento.

- **Tecnologia:** Utiliza comunicação Bluetooth® e Gateway para envio de dados à nuvem.
- **Aplicação:** Permite a manutenção preditiva, substituindo a preventiva baseada apenas em horas de uso. O sensor capta o "espectro de vibração", fundamental para identificar desbalanceamentos e desalinhamentos mecânicos antes da falha (WEG, 2024).

2.2 Acionamentos e Controle

No nível de automação, os Inversores de Frequência (série CFW) e Soft-Starters (série SSW) atuam não apenas como reguladores de potência, mas como sensores ativos.

- **Funcionalidade:** Os inversores modernos da WEG possuem PLCs (Controladores Lógicos Programáveis) incorporados ou cartões de expansão que permitem processamento local de lógica, funcionando como a camada de "automação distribuída".

3 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

A integração na arquitetura WEG segue o modelo de pirâmide de automação, mas com forte tendência ao "achatamento" via IoT.

3.1 Protocolos e Interoperabilidade

Para garantir a integração entre os equipamentos de chão de fábrica (OT) e os sistemas de gestão, a WEG utiliza padrões abertos de comunicação industrial.

- **Redes de Campo:** Profibus DP, DeviceNet e CANopen são suportados nativamente nos drives e PLCs (Série PLC300/500).
- **Ethernet Industrial:** A migração para Profinet, Ethernet/IP e Modbus-TCP é predominante, permitindo maior largura de banda para tráfego de dados massivos.
- **OPC UA:** Para integração moderna, o padrão OPC UA é utilizado para comunicação segura e independente de plataforma entre o hardware de controle e sistemas SCADA ou MES.

3.2 Edge Computing

A WEG implementa soluções de *Edge Computing* (Computação de Borda) através de Gateways IoT (como o WEG Motor Scan Gateway). Isso permite que dados críticos sejam processados localmente para latência mínima, enquanto apenas dados agregados ou alarmes são enviados para a nuvem, otimizando o consumo de banda e armazenamento.

4 SISTEMAS CORPORATIVOS E MES

Um ponto de inflexão na estratégia da WEG foi a aquisição da PPI-Multitask e, mais recentemente, o investimento em empresas de software, consolidando a divisão WEG Digital Solutions.

4.1 Sistemas MES (Manufacturing Execution Systems)

Através das soluções advindas da PPI-Multitask, a WEG oferece sistemas MES que realizam o apontamento da produção em tempo real.

- **Função:** O sistema coleta dados dos PLCs e sensores (OEE - Overall Equipment Effectiveness) e elimina o apontamento manual em papel.
- **Integração Vertical:** O MES atua como a camada intermediária ("middleware" industrial), traduzindo os sinais elétricos das máquinas em ordens de produção compreensíveis para o ERP.

4.2 Integração IT/OT

A integração com sistemas corporativos (ERP) como SAP, TOTVS ou Oracle é realizada via APIs ou tabelas de interface. Isso permite que, quando uma ordem de venda é gerada no ERP, ela seja desdobrada automaticamente em ordens de produção no MES da WEG, que então configura os parâmetros das máquinas no chão de fábrica.

5 DADOS INDUSTRIAIS E ANALYTICS

A gestão de dados industriais na WEG culmina na plataforma WEGnology e no WEG Motion Fleet Management.

5.1 WEG Motion Fleet Management (MFM)

É a solução em nuvem dedicada ao gerenciamento da frota de ativos industriais.

- **Visualização:** Dashboards apresentam o status de saúde dos motores (verde, amarelo, vermelho).
- **Arquitetura de Dados:** Os dados brutos (vibração nos eixos X, Y, Z) são enviados para a nuvem da WEG, onde algoritmos processam essas informações para gerar insights.

5.2 Inteligência Artificial Industrial (BirminD)

Com a aquisição da BirminD, a WEG integrou Inteligência Artificial (Machine Learning) aos seus dados industriais.

- **Análise Preditiva Avançada:** A tecnologia permite não apenas ver o estado atual, mas prever a "Vida Útil Remanescente" (RUL) de um ativo.
- **Otimização:** Algoritmos analisam correlações complexas em bancos de dados industriais (Big Data) para sugerir otimizações de setpoint que economizam energia e reduzem refugo.

6 CONCLUSÃO

A análise dos fundamentos tecnológicos e da integração de sistemas da WEG demonstra uma estratégia madura de Indústria 4.0. A empresa superou a barreira de hardware integrando verticalmente a cadeia de valor: do sensor (Motor Scan) e do atuador (Inversor), passando pelo controle (PLC) e pela camada de borda (Gateway), até o software de gestão (MES/PPI-Multitask) e análise de dados em nuvem (WEGnology/BirminD).

Conclui-se que a arquitetura da WEG favorece a modularidade e a escalabilidade, permitindo que indústrias de diversos portes digitalizem suas operações sem a necessidade de substituição total do parque instalado, utilizando sensores retrofit e plataformas agnósticas de integração.

REFERÊNCIAS

WEG. **Relatório Integrado 2023**. Jaraguá do Sul: WEG S.A., 2024. Disponível em: <https://ri.weg.net>. Acesso em: 06 fev. 2025.

WEG. **WEG Digital Solutions: Transformação digital para a indústria**. Jaraguá do Sul, 2024. Disponível em: <https://www.weg.net/institutional/BR/pt/solutions/digital-solutions/transformer-managemement>. Acesso em: 06 fev. 2025.

REVISTA AUTOMAÇÃO. **A estratégia da WEG para a Indústria 4.0**. São Paulo: GS Editora, 2023.

SKA. **Indústria 4.0 e os sistemas MES: Transformando a produção industrial**. Disponível em: <https://www.industria40.ind.br/artigo/25845-industria-40-sistemas-mes-transformando-producao-industrial>. Acesso em: 06 fev. 2025.

TOTVS. **Inteligência artificial na indústria: 6 usos práticos que já estão gerando resultados**. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/inteligencia-artificial-na-industria/>. Acesso em: 06 fev. 2025.