

PROPOSTA COMERCIAL

# Fabricação Inteligente de Tubos de Aço

Tenaris Brazil — Confab Industrial, Pindamonhangaba

## SEÇÃO 01

## CARTA DE APRESENTAÇÃO

Prezado Rogério,

Meu nome é **Matheus Moretti** e cuido do desenvolvimento de negócios da Corvalent na América Latina. Chegamos até você por intermédio de **José M. Rey Méndez**, nosso parceiro comercial na região.

Preparamos este material com foco direto na operação da Tenaris Brazil em Pindamonhangaba: os tornos verticais OKUMA da planta de conectores, as linhas ERW e SAW, e os equipamentos auxiliares que hoje operam sem nenhuma saída de dados. São ativos robustos, de alto valor, com décadas de know-how incorporado — e que a maior parte das soluções de mercado simplesmente não consegue conectar sem exigir parada de produção ou reprogramação de CLP.

*"A inteligência já está na planta. Falta o canal para extraí-la — sem tocar no que funciona."*

A Corvalent conecta esses ativos via leitura passiva: protocolo nativo do CLP, sem modificação de lógica, sem parada de linha, sem substituição de hardware. Os dados chegam ao CorGrid®, onde viram OEE automático, alertas preditivos e passaporte digital de cada peça produzida.

O que estamos propondo não é um projeto de transformação digital de 18 meses. É uma **Prova de Conceito com escopo controlado**, resultado mensurável e rollout gradual. Você escolhe onde começar.

## ONDE COMEÇAR

**Planta de Conectores**

Tornos OKUMA · FOCAS2 nativo

## MODELO DE ENTREGA

**TaaS · PoC em 60 dias**

Sem capex · ROI mensurável

## IMPACTO IMEDIATO

**OEE + Preditivo**

Dados do CLP existente

**Matheus Moretti**

**Head de Business Development LatAm**

Corvalent · Smart IoT Solutions

## SEÇÃO 02

## SOBRE A CORVALENT

Integramos o chão de fábrica à inteligência operacional — sem substituir, sem parar, sem risco.

A Corvalent nasceu de uma convicção simples: a maior parte da inteligência industrial já existe dentro das plantas — represada em CLPs, CNCs e SCADAs que nunca foram projetados para compartilhar o que sabem.

Somos uma empresa de tecnologia industrial com foco exclusivo na camada de integração entre o chão de fábrica e os sistemas de decisão. Não fabricamos CLPs, não vendemos ERP, não substituímos o que funciona. Desenvolvemos a ponte que faltava — o canal para extrair dados de ativos legado e transformá-los em inteligência acionável para operação, manutenção e gestão.

Nossa abordagem é passiva e não-invasiva. O Gateway Corvalent conecta-se ao CLP via protocolo nativo — Modbus, OPC-UA, EtherNet/IP, FOCAS2, Profibus — sem alterar uma linha de lógica de controle, sem parar a produção, sem risco operacional. A lógica que mantém a planta funcionando permanece intocada.

**"A inteligência já está na planta. Falta o canal para extraí-la."**



Sede da Corvalent · Cedar Park, TX — Estados Unidos

**200+****PROTOCOLOS**

industriais suportados nativamente pelo Gateway

**50+****PROJETOS**

de integração entregues em manufatura complexa

**0****PARADAS**

de produção em todas as implementações realizadas

**SETORES**

Siderurgia, OCTG e Oil & Gas, automotivo, papel e celulose, alimentos e bebidas, mineração. Em todos os casos, o ponto de partida é o mesmo: ativos com dados valiosos represados em redes OT isoladas.

**SEGURANÇA E CONFORMIDADE**

Arquitetura read-only na rede OT — o Gateway nunca escreve no CLP. Tráfego criptografado end-to-end, segmentação OT/IT e conformidade com IEC 62443. Auditoria de acesso completa e rastreável.

**IMPLEMENTAÇÃO**

Discovery técnico em até 5 dias úteis. Primeiros dados em dashboard em até 2 semanas. Engenheiros de integração dedicados do início à operação estável, com SLA contratual e escalada direta.

## SEÇÃO 03

# PLATAFORMA CORGRID®

Dados brutos de CLP viram OEE, alertas preditivos, rastreabilidade e inteligência de processo — em tempo real.

**O CorGrid não é um dashboard. É a camada de inteligência que dá contexto, histórico e previsão aos dados que o Gateway coleta do CLP — transformando números brutos em decisões de operação, manutenção e processo.**

A plataforma recebe os dados normalizados pelo Gateway e os organiza em três dimensões: o que está acontecendo agora, o que aconteceu antes e o que provavelmente vai acontecer. Cada dimensão alimenta um conjunto de módulos que operam de forma integrada, mas podem ser ativados progressivamente conforme a maturidade da operação.

## OEE AUTOMÁTICO, SEM APONTAMENTO

Disponibilidade, Performance e Qualidade são calculados diretamente dos dados do CLP, por torno, linha, turno e operador. Nenhum apontamento manual. Nenhuma planilha. O OEE que a operação vê hoje é estimado — o CorGrid o torna exato.

## ALERTAS PREDITIVOS

Modelos treinados com o histórico de alarmes do próprio CLP identificam padrões de degradação antes da falha. O alerta chega por e-mail, WhatsApp, Microsoft Teams ou diretamente no CMMS — com contexto de causa e histórico do ativo.

***"Agnóstico de fabricante. O CorGrid se adapta ao ambiente existente, não o contrário."***

## RASTREABILIDADE DE PROCESSO

Cada peça ou lote é vinculado a todos os parâmetros do CNC e do CLP capturados no momento da fabricação: velocidade de corte, torque de eixo, temperatura, código de receita, operador, turno. O resultado é um passaporte digital rastreável para auditorias API e ISO — sem custo adicional de instrumentação.

## CAUSA-RAIZ E ANÁLISE DE PARADAS

O histórico de alarmes do CLP é classificado por tipo, duração e frequência. A árvore de causa-raiz assistida por IA correlaciona paradas com parâmetros de processo, identificando se a origem é mecânica, elétrica, de processo ou de operação — e com qual recorrência.

## ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

Consumo energético correlacionado com dados de processo: intensidade por produto, por diâmetro, por turno. Detecção de equipamentos rodando em vazio. Alertas de demanda máxima. Emissões calculadas por lote — base para relatórios ESG com dado real, não estimativa.

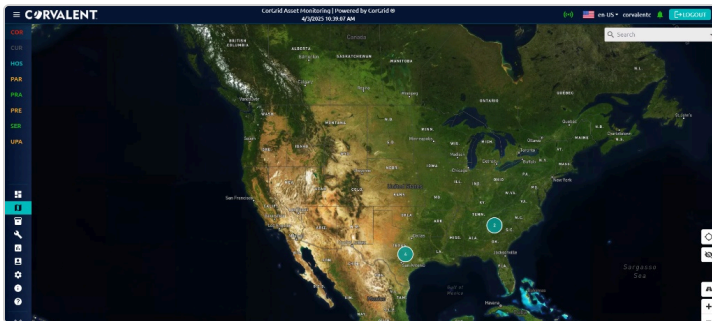
## ACESSO POR PERFIL

Operador, técnico de manutenção, engenheiro de processo, gerente de planta e diretoria enxergam granularidades diferentes da mesma base de dados — sem necessidade de múltiplos sistemas.

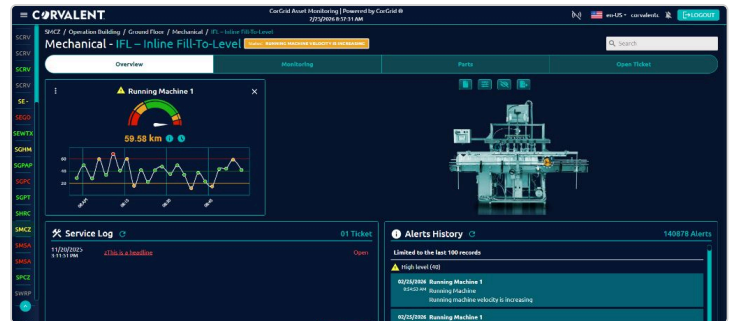
## SEÇÃO 03 · INTERFACE

## CORGRID® — A PLATAFORMA POR DENTRO

Monitoramento de ativos em tempo real, histórico de alertas e rastreabilidade de processo — em uma interface única.



**VISTA DE MAPA** Ativos monitorados em tempo real — localização, status e agrupamento por planta.



**DETALHE DE ATIVO** Telemetria ao vivo, histórico de performance e log de alertas por ativo individual.

A interface do CorGrid foi projetada para três perfis distintos de uso: o operador que precisa de status em tempo real, o técnico de manutenção que analisa histórico de alarmes e o gestor que acompanha OEE e tendências por turno.

A vista de mapa consolida todos os ativos monitorados em uma única tela geográfica, com status de conectividade, nível de alerta e agrupamento por planta ou linha. Um cluster verde significa que todos os ativos do grupo estão online e dentro dos parâmetros — sem nenhum alarme ativo. Um toque no cluster abre o detalhe de cada ativo individualmente.

O CorGrid é agnóstico de dispositivo — acessível via browser em desktop, tablet e celular, sem instalação de cliente. Permissões por perfil de acesso garantem que cada usuário veja apenas os dados e as ações relevantes para sua função.

## PAINEL DE ATIVO INDIVIDUAL

O detalhe de ativo exibe a telemetria capturada do CLP ou sensor em tempo real — velocidade, torque, temperatura, corrente — com gráfico histórico configurável por período. Abaixo, o histórico de alertas classifica cada evento por severidade, com timestamp e descrição do código de alarme. O log de serviço integra tickets de manutenção abertos diretamente na mesma tela.

## ALERTAS E ESCALADA

Cada alerta gerado pelo CorGrid tem contexto completo: ativo, parâmetro, valor medido, valor esperado e histórico de ocorrências do mesmo código. A escalada é configurável por severidade — notificação por e-mail, WhatsApp ou Microsoft Teams, com destinatários por turno e por área de responsabilidade.

## SEÇÃO 02

## ATIVOS LEGADO: O PROBLEMA REAL

Máquinas robustas, décadas de know-how. Dados inacessíveis e isolados de qualquer sistema de gestão.

**Setenta por cento dos ativos industriais em operação não possuem conectividade nativa com sistemas de analytics.<sup>1</sup> Na planta da Tenaris Brazil em Pindamonhangaba, essa estatística não é abstrata — ela descreve a realidade diária de linhas que produzem com excelência, mas sem nenhum dado saindo para fora do CLP.**

A Tenaris opera com uma combinação de equipamentos de diferentes gerações e fabricantes. Os mais modernos comunicam nativamente. Mas a maioria — CLPs Siemens S7, Allen-Bradley, Mitsubishi, Omron, sistemas SCADA proprietários WinCC, iFix e Wonderware, motores e compressores sem saída digital — nunca foi projetada para compartilhar dados com plataformas de gestão. Isso não é uma falha de projeto. É simplesmente o estado da arte quando essas máquinas foram instaladas.

Essa heterogeneidade não é fraqueza. É a realidade de qualquer planta de alta performance construída ao longo de décadas. O equipamento é robusto, confiável, bem mantido. O problema não está na máquina. Está no isolamento — no fato de que os dados gerados por esses ativos ficam represados dentro dos sistemas de controle, inacessíveis para análise, correlação e tomada de decisão.

***"O CLP da linha ERW registra microparadas em tempo real. Esse dado nunca chega ao time de manutenção de forma organizada."***

<sup>1</sup> McKinsey Global Institute · The Internet of Things: Mapping the Value Beyond the Hype, 2015. Atualizado por Deloitte Insights · Industry 4.0 and the Digital Industrial Revolution, 2022.

70%

ATIVOS ISOLADOS

dos ativos industriais em operação sem conectividade nativa para analytics<sup>1</sup>

3x

MAIS PARADAS

plantas sem dados integrados têm 3x mais falhas não planejadas

## CLPS — DADOS REPRESADOS NO CONTROLE

Os controladores Siemens S7 e Allen-Bradley registram alarmes, ciclos, set-points e estados de processo com precisão de milissegundos. Esses dados existem. Ficam dentro do CLP, acessíveis apenas pela tela do SCADA local, sem histórico estruturado, sem saída para analytics e sem correlação com qualidade do produto.

## SCADA — SUPERVISÃO SEM MEMÓRIA

Os sistemas WinCC, iFix e Wonderware permitem supervisão em tempo real da linha, mas foram projetados para operação, não para análise. O histórico fica em logs locais não estruturados. Não há integração corporativa, não há cruzamento com dados de qualidade ou energia e não há base para manutenção preditiva.

## ATIVOS SEM PROTOCOLO — INVISÍVEIS AO SISTEMA

Motores, bombas, compressores e ventiladores das linhas ERW, SAW e coating não possuem CLP ou interface de comunicação. Vibração, temperatura e corrente são coletados apenas por inspeção manual periódica — o que significa que a degradação avança sem nenhum sinal antes da falha.

## O RESULTADO PRÁTICO

Manutenção corretiva não planejada. OEE calculado manualmente, por estimativa. Perdas ocultas de velocidade e microparadas invisíveis para a gestão. Rastreabilidade de processo dependente de registros em papel. A inteligência já está na planta. Falta o canal para extraí-la.

## SEÇÃO 03

# COMO A INTEGRAÇÃO FUNCIONA

Leitura passiva dos dados do CLP via protocolo nativo. Sem alterar lógica. Sem parar a produção.

A integração Corvalent funciona em quatro camadas distintas, cada uma com responsabilidade clara: campo, borda, inteligência e sistemas corporativos. O princípio que une as quatro é o mesmo — não substituir o que existe, mas conectar o que está isolado.

## CAMADA 1 — CAMPO: CLPS, SCADA E SENSORES

É onde os dados nascem. Controladores Siemens S7-300, S7-400 e S7-1500, Allen-Bradley ControlLogix e CompactLogix, Mitsubishi MELSEC, Omron e Fanuc registram alarmes, ciclos, set-points e estados com resolução de milissegundos. Sistemas SCADA como WinCC, iFix e Wonderware fazem supervisão local. Sensores analógicos 4–20mA, Pt100 e encoders completam o campo. Nenhum desses equipamentos precisa ser substituído ou reprogramado.

## CAMADA 2 — EDGE: GATEWAY INDUSTRIAL CORVALENT

Instalado próximo ao ativo, o Gateway conecta-se ao CLP via protocolo nativo — Modbus RTU/TCP, OPC-UA, OPC-DA, Profibus DP, Profinet, EtherNet/IP, FOCAS2, DNP3, BACnet, MQTT, IEC 61850 e entrada analógica direta. Lê os registros via polling passivo, sem alterar uma linha de lógica de controle. Processa, normaliza e bufferiza os dados localmente, operando de forma autônoma mesmo sem conectividade de rede.

*"A lógica que mantém a planta funcionando permanece 100% intacta. O Gateway apenas escuta."*

**200+****PROTOCOLOS**

suportados nativamente:  
Modbus, OPC-UA, EtherNet/IP,  
FOCAS2, Profibus...

**0****ALTERAÇÕES**

na lógica do CLP ou paradas de  
linha para instalação do  
Gateway

## CAMADA 3 — INTELIGÊNCIA: PLATAFORMA CORGRID®

Os dados normalizados pelo Gateway chegam ao CorGrid, onde são contextualizados, historicizados e analisados. OEE é calculado automaticamente por ativo, linha e turno sem apontamento manual. Modelos preditivos identificam padrões de degradação a partir do histórico de alarmes do próprio CLP. Relatórios de rastreabilidade vinculam cada peça aos parâmetros de fabricação. Consumo energético é cruzado com dados de produção para cálculo de intensidade por produto.

## CAMADA 4 — INTEGRAÇÃO CORPORATIVA

O CorGrid envia dados para os sistemas corporativos já existentes na Tenaris sem duplicação de infraestrutura. Integração bidirecional com SAP/ERP via API REST, conexão com MES e CMMS via MQTT ou conector nativo, e compatibilidade com FactoryTalk Historian e OSIsoft PI já instalados na planta. A Tenaris não precisa substituir nenhuma camada corporativa existente — o CorGrid complementa o que já está em operação.

## SEGURANÇA OT

O Gateway opera em modo read-only na rede OT — nunca escreve no CLP. Tráfego criptografado end-to-end, segmentação OT/IT e conformidade com IEC 62443. Auditoria de acesso completa e rastreável desde o primeiro dia.

# TORNOS OKUMA: PLANTA DE CONECTORES

Integração com CNC/CLP via FOCAS2 para manutenção preditiva e rastreabilidade de processo de alto valor.

Os tornos verticais OKUMA são os ativos de maior valor unitário da planta de conectores, responsáveis pelo rosqueamento especial de conectores de grande diâmetro para aplicações offshore e onshore de alta exigência. Uma falha não planejada durante o ciclo não é apenas uma parada de linha — representa perda direta de material de alto custo, risco de atraso de entrega e potencial não conformidade em especificações API.

O CNC OKUMA possui interface de dados nativa chamada FOCAS2 — Fanuc Open CNC API Specification. Essa interface expõe, via rede Ethernet, todas as variáveis de programa, estado de eixos, alarmes ativos e histórico de execução do CNC. A Corvalent suporta FOCAS2 nativamente, o que significa que a conexão acontece via protocolo do próprio equipamento, sem instalar agente de software no CNC, sem alterar parâmetros de configuração e sem nenhuma parada de produção.

## TORQUE E CARGA DE EIXO

O torque nos eixos X, Z e spindle é a variável mais preditiva de degradação mecânica nos tornos OKUMA. Desgaste de ferramentas de roscagem, desalinhamento de fuso e início de degradação de rolamentos todos se manifestam como variação de torque antes de qualquer outro sinal. O CorGrid monitora a tendência de torque em tempo real e alerta quando o comportamento se desvia do padrão histórico estabelecido para aquele diâmetro e tipo de conector.

## ALARMES E HISTÓRICO DE PARADAS

Cada alarme gerado pelo CNC OKUMA — erro de servo, sobrecarga de spindle, desvio de trajetória, falha de ferramenta — é capturado automaticamente com timestamp, código, descrição e duração. O CorGrid classifica esses alarmes por frequência, tipo e tempo de impacto no ciclo, construindo um histórico estruturado que a manutenção pode usar para análise de causa-raiz com contexto completo de processo.

**"FOCAS2 é o protocolo nativo do CNC.  
Nenhuma modificação. Nenhuma parada.  
Nenhum risco."**

## 100ms

### AMOSTRAGEM

taxa de coleta via FOCAS2 — captura variações rápidas de torque e alarme

## ~30%

### REDUÇÃO MTTR

com histórico estruturado de alarmes e análise de causa-raiz automática

## VELOCIDADE, AVANÇO E POSIÇÃO DE EIXO

RPM do spindle, avanço em mm/min e posição de cada eixo são lidos em tempo real do CNC e armazenados com correlação ao número do programa ativo e ao lote em produção. Desvios de parâmetros de corte em relação à receita programada tornam-se visíveis e rastreáveis para análise de qualidade dimensional.

## TEMPERATURA DO SPINDLE E COMPONENTES

A temperatura do spindle é lida diretamente da variável de sistema do CNC. Para rolamentos, caixa de câmbio e motor, sensores externos Pt100 são conectados ao Gateway via entrada analógica — incorporando esses pontos ao mesmo ecossistema de dados do CNC, com histórico unificado e alertas integrados.

## OEE POR TORNO, TURNO E OPERADOR

O tempo de ciclo por peça, a contagem de peças produzidas e o estado do CNC — automático, manual, parado, em alarme — são capturados diretamente do FOCAS2. Com isso, o CorGrid calcula Disponibilidade, Performance e Qualidade por torno, por turno e por operador sem nenhum apontamento manual. O OEE que a operação vê hoje é estimado. O CorGrid o torna exato.

## RASTREABILIDADE E RESULTADO ESPERADO

Cada peça e lote é vinculado a todos os parâmetros do CNC no momento da usinagem: código de programa, torque, velocidade, temperatura, operador, turno. O passaporte digital resultante suporta auditorias API e ISO sem custo adicional de instrumentação. KPIs mensuráveis desde a PoC: redução de MTTR, elevação de MTBF, taxa de peças fora de especificação e horas de produção recuperadas.

# LINHAS ERW E SAW: CLPS E SCADA LEGADO

Siemens S7 via OPC-UA · Allen-Bradley via EtherNet/IP · Integração com WinCC e iFix existentes.

As linhas ERW e SAW da Confab Industrial são os maiores volumes de produção da planta — e os ativos com maior potencial de ganho por melhoria de OEE. Cada parada não planejada em uma linha de soldagem de tubos representa perda de produção em escala de toneladas por hora. O desafio não é detectar quando a linha parou: é entender por que parou, com quanto tempo de antecedência o CLP já sabia que algo estava errado.

## LINHA ERW — SIEMENS S7 VIA OPC-UA

O CLP Siemens S7 controla toda a linha ERW: formação do tubo a partir da chapa, soldagem por indução de alta frequência, calibração dimensional e corte a comprimento. São centenas de variáveis de processo registradas a cada segundo — potência de indução, velocidade de linha, temperatura de solda, pressão de calibração, contadores de corte, alarmes de qualidade de solda. Hoje, esses dados ficam restritos ao CLP ou ao WinCC local, sem histórico estruturado e sem correlação com qualidade do produto.

O Gateway Corvalent conecta ao S7 via OPC-UA Server nativo no S7-1500 ou via adaptador OPC-UA nos S7-300/400 existentes, lendo Data Blocks, variáveis de processo, alarmes e receitas de produção sem nenhuma alteração de programa. Toda a base de dados do CLP fica disponível para análise em tempo real e histórico.

## LINHA SAW — ALLEN-BRADLEY VIA ETHERNET/IP

Os CLPs Allen-Bradley ControlLogix e CompactLogix controlam a linha SAW de soldagem submersa. Parâmetros críticos — corrente e tensão de arco, velocidade de soldagem, consumo de arame por junta, temperatura inter-passe, posição de tocha — ficam isolados no Historian local ou em logs manuais de turno. A conexão via EtherNet/IP (protocolo nativo AB) lê Tags do ControlLogix em tempo real. O CorGrid suporta também integração com o RSLinx e FactoryTalk Historian já instalados via conector OPC-DA/UA, sem duplicação de infraestrutura.

**"Microparadas e perdas de velocidade — antes invisíveis — tornam-se rastreáveis e classificáveis por causa-raiz."**

0

### APONTAMENTOS

manuals — OEE calculado 100% a partir dos dados do CLP

+5%

### OEE TÍPICO

ganho médio ao tornar microparadas visíveis e classificáveis

## OEE AUTOMÁTICO POR LINHA, PRODUTO E TURNO

Com os dados do CLP integrados, o CorGrid calcula Disponibilidade, Performance e Qualidade por linha, produto, diâmetro e turno. Disponibilidade é o tempo produtivo real versus o tempo disponível, calculado dos estados do CLP. Performance compara a velocidade de linha real com a velocidade nominal da receita ativa. Qualidade é derivada dos alarmes de processo e desvios de parâmetros de soldagem. O OEE resultante é exato, não estimado, e disponível em tempo real para qualquer nível da organização.

## RASTREABILIDADE POR JUNTA E POR LOTE

Cada junta soldada é vinculada aos parâmetros do CLP e do SCADA no momento exato da soldagem: receita ativa, corrente de arco, temperatura inter-passe, operador, turno e qualquer alarme gerado durante o processo. O resultado é rastreabilidade completa de processo por tubo, disponível para auditorias API 5L, ISO 3183 e clientes que exigem documentação de processo — sem custo adicional de instrumentação.

## MANUTENÇÃO PREDITIVA NAS LINHAS

O histórico de alarmes do CLP das linhas ERW e SAW é a base para manutenção preditiva. Padrões recorrentes de alarmes de sobrecarga, desvio de velocidade e falhas elétricas são identificados pelo CorGrid antes de se tornarem paradas não planejadas. Alertas chegam por e-mail, WhatsApp ou Microsoft Teams com contexto de causa e histórico do equipamento, com antecedência suficiente para intervenção planejada.

## HISTÓRICO DE RECEITAS E QUALIDADE DE PROCESSO

O CorGrid mantém o histórico completo das receitas ativas por diâmetro e grau de aço, correlacionando os parâmetros de soldagem com os resultados de qualidade registrados. Desvios de parâmetros em relação ao padrão histórico de uma receita são detectados automaticamente, permitindo intervenção antes que o desvio se converta em não conformidade de produto.

# ATIVOS SEM PROTOCOLO E GESTÃO DE ENERGIA

Sensoriamento direto não-invasivo para motores, bombas e compressores, mais inteligência energética em toda a planta.

Nem todo ativo crítico da planta tem CLP. Motores de indução, bombas hidráulicas, compressores de ar, ventiladores de resfriamento e equipamentos auxiliares das linhas ERW, SAW e coating operam sem qualquer interface de comunicação — e sem nenhum dado sendo capturado entre as inspeções manuais periódicas. São esses equipamentos que mais frequentemente causam paradas não planejadas, justamente porque nenhum sinal de degradação é visível antes da falha.

## SENSORIAMENTO NÃO-INVASIVO: SEM CORTAR CABO, SEM PARAR

A Corvalent conecta esses ativos por sensoriamento direto não-invasivo. Sensores de vibração triaxial MEMS detectam desequilíbrio de massa, desalinhamento de eixo e degradação de rolamentos a partir das assinaturas de frequência características de cada modo de falha. A instalação acontece na carcaça do motor — sem modificação mecânica, sem parada de produção, em menos de uma hora por ativo.

Corrente de fase é medida via transformadores de corrente split-core, que se encaixam ao redor do cabo de alimentação sem nenhum corte ou interrupção de circuito. A análise da assinatura de corrente do motor detecta sobrecarga, desequilíbrio de fases, degradação do rotor gaiola e variação de carga — com a precisão de um analisador dedicado, mas a custo e complexidade de instalação muito menores.

Temperatura de rolamentos, carcaça, motor e fluidos de processo é capturada via Pt100 ou termopares conectados diretamente ao Gateway. Pressão, nível e vazão chegam via transmissores 4–20mA já existentes ou novos, com entrada analógica direta no Gateway sem necessidade de conversor ou módulo adicional.

***"Esses ativos passam a existir no sistema. Nenhuma falha ocorre mais sem dados anteriores para explicá-la."***

## kWh/t

### POR PRODUTO

intensidade energética calculada cruzando medidores com produção do CLP

## ~15%

### ENERGIA EM VAZIO

parcela típica do consumo de plantas industriais gerada por equipamentos sem carga

## GESTÃO DE ENERGIA — MEDIDORES EXISTENTES, INTELIGÊNCIA NOVA

A Tenaris já possui medidores de energia elétrica instalados — Schneider Electric PowerLogic PM, ABB M4M e Siemens SENTRON PAC — todos com interface Modbus disponível. A Corvalent os conecta ao Gateway via Modbus sem substituição de hardware, sem interrupção do medidor e sem custo de nova infraestrutura de medição.

O dado de consumo em si já está disponível. O que falta é o contexto. O CorGrid cruza o consumo registrado pelos medidores com os dados de produção dos CLPs — peças produzidas, toneladas por turno, diâmetro e grau de aço — para calcular automaticamente a intensidade energética por produto: kWh por tonelada, por diâmetro, por turno e por linha.

## EFICIÊNCIA E ESG COM DADOS REAIS

Equipamentos rodando em vazio — motores ligados sem carga, compressores em recalque constante — são identificados automaticamente pela comparação entre consumo medido e estado do processo registrado no CLP. Alertas de demanda máxima em tempo real permitem corte preventivo de cargas antes de atingir o contrato de demanda. Cada lote produzido acumula automaticamente o dado de consumo energético associado, base auditável para os relatórios ESG da Tenaris.

## RESULTADO: TODOS OS ATIVOS NO MESMO ECOSISTEMA

CLPs, CNCs, equipamentos sem protocolo e medidores de energia — todos integrados ao mesmo Gateway, todos visíveis na mesma plataforma CorGrid. O operador de manutenção, o engenheiro de processo e o gestor de energia trabalham com a mesma base de dados, com granularidade adequada a cada perfil, sem múltiplos sistemas e sem reconciliação manual de dados.

## SEÇÃO 09

## O QUE MUDA NA OPERAÇÃO

Valor mensurável desde a PoC. Sem substituição de ativos. Sem parada de produção.

A Prova de Conceito Corvalent entrega valor mensurável desde as primeiras semanas — sem substituir ativos, sem parar a produção e sem capex em hardware de controle. Os benefícios se distribuem em cinco dimensões que a Tenaris já mede ou deveria medir: produtividade, manutenção, rastreabilidade, energia e compliance.

#### PRODUTIVIDADE — OEE REAL, NÃO ESTIMADO

O OEE calculado manualmente hoje é, na melhor das hipóteses, uma estimativa com atraso de horas ou dias. Com o CorGrid, Disponibilidade, Performance e Qualidade são calculados em tempo real dos dados do CLP, por torno, linha, turno e operador. Microparadas de menos de 5 minutos — que somadas representam percentuais significativos de perda de produção e que hoje são invisíveis para a gestão — tornam-se rastreáveis, classificáveis e elimináveis.

#### MANUTENÇÃO — DE CORRETIVA PARA PREDITIVA

O histórico de alarmes do CLP é a matéria-prima da manutenção preditiva. Padrões recorrentes de alarmes de sobrecarga, desvios de torque, variações de temperatura e falhas de eixo nos tornos OKUMA, nas linhas ERW e SAW são identificados pelo CorGrid antes de se converterem em paradas não planejadas. O alerta chega ao técnico de manutenção com contexto — qual alarme, em qual ativo, com qual frequência histórica, sugerindo a causa mais provável. MTBF sobe. MTTR cai. Ambos são mensuráveis a partir da PoC.

#### RASTREABILIDADE — PASSAPORTE DIGITAL POR PEÇA

Cada peça produzida nos tornos OKUMA e cada junta soldada nas linhas ERW e SAW passa a ter um passaporte digital: todos os parâmetros do CNC e do CLP capturados no momento exato da fabricação, vinculados ao número de série ou lote. Auditorias API 5CT, API 5L e ISO 3183 têm acesso a histórico de processo completo, não a registros de papel ou planilha. Análises de não-conformidade têm contexto técnico real, não reconstrução por memória.

**"Valor mensurável desde a PoC. Nenhuma substituição. Nenhuma parada. Resultado em semanas."**

## 60d

### POC

escopo controlado  
· KPIs acordados  
antes do início ·  
sem capex

## 2sem

### PRIMEIROS DADOS

do Gateway ao  
dashboard  
CorGrid em até 2  
semanas após  
instalação

## TaaS

### MODELO

Technology-as-a-  
Service ·  
mensalidade sem  
investimento inicial  
em hardware

#### ENERGIA E ESG — DADO REAL, NÃO ESTIMATIVA

A intensidade energética por produto — kWh por tonelada, por diâmetro, por turno — é calculada automaticamente cruzando os medidores existentes com os dados de produção dos CLPs. O resultado é uma base auditável para os relatórios ESG da Tenaris, alinhada com as metas corporativas de redução de emissões. A diferença entre uma meta ESG com dado real e uma com estimativa não é apenas de precisão — é de credibilidade junto a clientes, investidores e reguladores.

#### COMPLIANCE E QUALIDADE DE PROCESSO

Desvios de parâmetros de processo detectados antes de se converterem em não-conformidade de produto. Alertas automáticos quando a receita ativa diverge do padrão histórico aprovado. Histórico digital completo de todos os parâmetros produtivos por lote e turno, disponível para auditorias externas, inspeção de clientes e certificações de qualidade — sem dependência de memória humana ou registros manuais fragmentados.

#### KPIS MENSURÁVEIS DESDE A POC

Uptime dos tornos OKUMA, ERW e SAW medido em horas de produção recuperadas. Taxa de desvio de processo por lote medida antes e depois. Intensidade energética kWh/tonelada por linha e produto. Número de alarmes por categoria e frequência mensal. MTBF e MTTR por ativo. Todos acordados, medidos e comparáveis em relação à linha de base estabelecida antes do início da PoC — sem ambiguidade sobre o valor entregue.

# VAMOS CONSTRUIR A PLANTA INTELIGENTE JUNTOS.

Acreditamos que a convergência entre os desafios operacionais da **Tenaris Brazil** e a expertise da Corvalent em Smart IoT Solutions representa uma oportunidade concreta de geração de valor — conectando os ativos legado, CLPs e sistemas SCADA que já existem na planta, sem substituição e sem parada de produção.

Propomos começar com uma **reunião de Discovery & Technical Alignment** focada nos tornos OKUMA e nas linhas ERW/SAW, para mapear protocolos, identificar quick wins e estruturar uma **Prova de Conceito com escopo controlado e retorno mensurável**. Você define onde começar. A Corvalent estrutura o resto.

Qual seria o melhor dia e horário na próxima semana para avançarmos essa conversa?

01

#### Discovery Técnico

Ativos, protocolos, quick wins

02

#### Mapeamento de Campo

Inventário de ativos e CLP

03

#### Arquitetura da PoC

Escopo, KPIs, cronograma

04

#### Deploy e Resultados

Go-live · Validação de ROI

CORVALENT · BUSINESS DEVELOPMENT

### Matheus Moretti

Head BD LatAm

PLATAFORMA

[www.corvalent.com](http://www.corvalent.com)

CorGrid® Smart IoT Solutions

<sup>1</sup> McKinsey GI · IoT: Mapping the Value Beyond the Hype, 2015 | Deloitte · Digital Transformation in Industrial Operations | Tenaris · Relatórios institucionais públicos | Corvalent · Framework CorGrid® e Smart IoT Solution