

Synapse

EVO

Monitoramento industrial com IA na borda — do sinal do CLP à decisão de operação.



Powerup
ENGENHARIA & INOVAÇÃO

O PONTO DE PARTIDA

CADA PARADA QUE NINGUÉM VÊ É PRODUÇÃO PERDIDA

A linha já gera todos os sinais que importam. O que falta é medir direto na máquina, em tempo real, e mostrar onde a produção se perde.

VISIBILIDADE

MICRO PARADAS INVISÍVEIS

Interrupções de segundos a poucos minutos não entram no apontamento, mas somam horas no mês.

TEMPO

O NÚMERO CHEGA TARDE

Quando a produtividade aparece no relatório, o turno que perdeu já passou.

CONFIANÇA

OEE DE PLANILHA

Apontamento manual, contas à mão e discussão sobre qual número vale.

VISÃO GERAL

UM COMPUTADOR INDUSTRIAL QUE LÊ A LINHA

Instalado na planta, o Synapse EVO lê os equipamentos da linha, guarda o histórico e transforma os dados em indicadores, alertas e leituras em linguagem natural.

BORDA**RODA NA FÁBRICA**

Telas, aquisição e histórico ficam na planta e não dependem de internet.

PROCESSO**SOMENTE LEITURA**

Não escreve nos controladores: monitora, mede e orienta.

PAPEL**APOIO À DECISÃO**

Não substitui controle, intertravamento nem segurança de máquina.

DIFERENCIAIS

POR QUE O SYNAPSE EVO

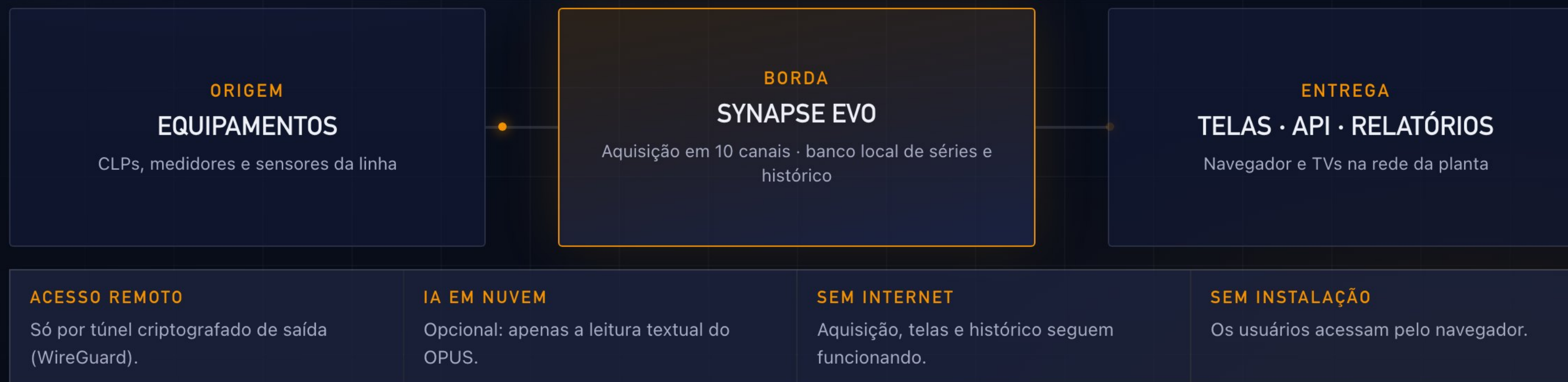
Cinco pontos que dificilmente aparecem juntos em outra solução.

- ◆ **IA na borda** — modelos treinados e executados na própria planta, na NPU do computador.
 - ◆ **IA que não inventa número** — cada número da leitura é conferido com os dados antes de aparecer na tela.
 - ◆ **Somente leitura, com trava** — escrita em controlador bloqueada no software, liberada só com autorização registrada.
 - ◆ **Vigilância independente** — o HAVOC roda fora do serviço principal e avisa mesmo se ele cair.
 - ◆ **Validado com dado real** — cada indicador é conferido contra a linha antes da entrega.
- 

ARQUITETURA

DA MÁQUINA À TELA, DENTRO DA PLANTA

Tudo o que é crítico — aquisição, banco e telas — roda no computador de borda. Só dois caminhos saem, ambos controlados.



O EQUIPAMENTO

COMPUTADOR DE BORDA

Hardware industrial com IA embarcada, instalado no painel da planta.

PLATAFORMA

TORADEX VERDIN IMX8M PLUS

Módulo ARM para aplicações industriais.

SISTEMA

TORIZON OS

Linux embarcado, com os serviços em contêineres Docker.

IA LOCAL

NPU ATÉ 2,3 TOPS

Inferência de modelos INT8 no próprio equipamento.

SERVIÇOS

ISOLADOS

Aquisição e telas, banco de séries, Grafana, console de operações e autorrecuperação.

ACESSO

NAVEGADOR WEB

Nada a instalar nos computadores do cliente.

RESILIÊNCIA

VOLTA SOZINHO

Após queda de serviço ou falta de energia, tudo reinicia sem intervenção.

COMUNICAÇÃO

PROTOS INDUSTRIAIS

Até 10 conexões simultâneas por computador, todas em modo de leitura. A contagem de produção é amostrada a cada 50 ms.

LEITURA

MODBUS/TCP

Medidores, controladores e E/S.
Funções de leitura 01 a 04; mapa manual para qualquer equipamento.

LEITURA

SIEMENS S7

S7-300, S7-400, S7-1200, S7-1500 e ET200. S7Comm sobre ISO-on-TCP, rack e slot configuráveis.

LEITURA

ETHERNET/IP

Rockwell ControlLogix, CompactLogix e Micro800, por CIP e tag simbólica.

LEITURA

OPC UA

Servidores de qualquer fabricante, com usuário e senha ou certificados X.509.

ENERGIA · PERFIS PRONTOS

MEDIÇÃO MULTIVARIÁVEL

Leitura direta do medidor, sem configurar registrador.

Tensão F-N e F-F

Corrente por fase

Potência ativa, reativa e aparente

Fator de potência

THD de tensão e corrente

Desbalanceamento

Frequência

Demanda máx. e mín.

Energia por tarifa

Siemens PAC3220

55 grandezas

DEIF AGC 150

grupo gerador e motor

AGIS-300

controlador e E/S

SEGURANÇA DO PROCESSO

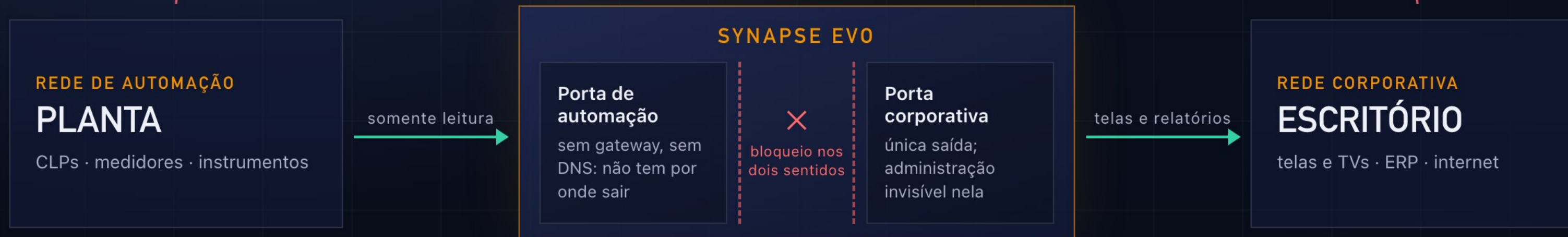
SOMENTE LEITURA, POR PADRÃO E POR TRAVA

Escrever em um controlador fica bloqueado no próprio software. Só é liberado com autorização registrada — quem autorizou, quando e por qual documento — e equipamento por equipamento.

- ◆ **Trava única** — todo caminho de escrita do sistema passa por ela; não depende de configuração de tela.
 - ◆ **Rastro completo** — toda tentativa, liberada ou recusada, fica registrada.
- 

AS REDES NÃO SE ENXERGAM

⊗ SEM CAMINHO ENTRE AS REDES, EM NENHUM SENTIDO



FÍSICO

DUAS PORTAS

Uma só para a automação, outra só para a rede corporativa. Nenhuma rota entre elas.

SISTEMA

BLOQUEIO NO NÚCLEO

Encaminhamento barrado nos dois sentidos, reaplicado a cada partida — testado após reinício e falta de energia.

VARREDURA

INVISÍVEL

A administração não responde na rede corporativa: o pacote é descartado em silêncio.

EVIDÊNCIA

ENSAIO DOCUMENTADO

Documento técnico PU-SEC-001; ensaios repetidos na entrega de cada unidade, com a T.I. do cliente.

CONTROLE DE ACESSO

Contas individuais, menor privilégio e nenhuma senha guardada de forma legível.

PERFIS

CONTAS INDIVIDUAIS

- ◆ **Administrador, Analista OEE, Manutenção, Operador e Visualização** (somente leitura)
- ◆ Cada perfil acessa só o que precisa
- ◆ Criar e remover usuários é exclusivo do administrador

CREDENCIAIS

SENHAS E SESSÕES

- ◆ Senha guardada só como hash **PBKDF2-SHA256**, 300 mil iterações e sal individual
- ◆ Senha provisória trocada pela pessoa no primeiro acesso
- ◆ Sessão com cookie HttpOnly e expiração
- ◆ Chaves e credenciais de equipamentos nunca saem pela interface

Usuários

Quem entra no Synapse e o que cada perfil pode fazer.

[+ Adicionar usuário](#)

Nome	Login	Perfil
Ana Souza	ana.souza	• Administrador
Bruno Lima	bruno.lima	• Analista OEE
Carla Mendes Aguardando o primeiro acesso	carla.mendes	• Manutenção
Diego Alves	diego.alves	• Operador
Equipe Qualidade	qualidade	• Visualização
Fernanda Rocha	fernanda.rocha	• Operador

Novo usuário

No primeiro acesso, a pessoa troca a senha inicial dela.

Perfil de acesso

- ☒ **Operador**
Tela do operador: registra paradas e produção de linha dele.
- ☐ **Analista OEE**
Painel OEE completo: paradas, metas, presets e relatórios.
- ☐ **Manutenção**
Mesmo acesso do analista, identificado como manutenção.
- ☐ **Visualização**
Vê tudo e não altera nada. Para gestores e apresentações.
- ☐ **Administrador**
Acesso total, inclusive usuários e configuração do sistema.

Senha inicial

[Mostrar](#)

CIBERSEGURANÇA

REDE E ACESSO REMOTO

O firewall da planta não precisa de nenhuma regra de entrada.

REDE

REDE DA PLANTA

Telas e dados ficam na rede local. O Synapse não exige nenhuma porta aberta para a internet.

REMOTO

TÚNEL DE SAÍDA

Acesso remoto só por túnel criptografado (WireGuard), com identidade individual de cada técnico.

TEMPO REAL

DADOS AO VIVO

O fluxo em tempo real exige sessão autenticada; o console de operações é exclusivo do administrador.

ALERTA

AVISO DE ACESSO

Cada nova sessão de manutenção remota gera um e-mail na hora.

DADOS

RETENÇÃO, BACKUP E PROPRIEDADE

PROPRIEDADE

OS DADOS SÃO DO CLIENTE

Exportação completa em formato aberto: CSV, Excel e banco SQLite.

RETENÇÃO

40 DIAS + VIGÊNCIA

Séries de alta frequência por 40 dias (configurável); histórico consolidado por toda a vigência.

BACKUP

DIÁRIO E VERIFICADO

Cópia consistente do banco, checksum por arquivo; 14 cópias diárias e 8 semanais.

Senhas e chaves não vão no backup: a cópia pode ficar no servidor do próprio cliente sem expor credenciais.

Linha 1 Linha 2 Linha 3 turno 2 +1,8% vs meta

produção do turno

24.820 pç

turno 2

vazão · turno

4.380 pç/h

73,0 pç/min

vazão · dia

4.290 pç/h

dia todo

micro paradas

14

6 min · performance

linha parada

1

12 min · disponibilidade

disponibilidade

96,4 %

turno 2

produtividade

91,2 %

do ritmo de

Tendência de produção

hoje · desde 00h · por hora Hoje Ontem 7 dias



OPERAÇÃO

DISPONIBILIDADE E MONITORAMENTO

AUTORRECUPERAÇÃO

VOLTA SOZINHO

- ◆ Serviço que cai é reiniciado automaticamente
- ◆ Travamento é detectado e o serviço reinicia
- ◆ Depois de uma falta de energia, tudo volta sem intervenção

HAVOC

MONITOR DE INCIDENTES

- ◆ Roda separado do serviço principal: se ele cair, o aviso sai
- ◆ Três níveis — **crítico**, **alto** e **normal** — com destinatários por nível
- ◆ E-mail ao abrir, lembretes e aviso ao normalizar
- ◆ Histórico para apurar disponibilidade e analisar causas

HAVOC



Monitor de incidentes. Roda fora do Synapse: se ele cair, o aviso sai mesmo assim.

EM ABERTO

● Nenhum incidente em aberto.

NÍVEIS E DESTINATÁRIOS

HAVOC 1 · Crítico contrato P1

Sistema fora do ar, aquisição interrompida, risco de perda de dados.

manutencao@empresa.com.br x ti@empresa.com.br x
gerencia@empresa.com.br x

Lembretes em 1 h e 4 h

HAVOC 2 · Alto contrato P2

Falha relevante parcial, sem parar o sistema.

manutencao@empresa.com.br x ti@empresa.com.br x

Lembrete em 4 h

HAVOC 3 · Normal contrato P3

Erro sem impacto crítico.

ti@empresa.com.br x

Sem lembrete

MONITORES

O que é vigiado

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

IA QUE CONFERE O QUE DIZ

BORDA

NPU NA PLANTA

Modelos treinados e executados no próprio computador. Os dados usados nesse treino não saem da fábrica.

OPUS

LEITURA EM LINGUAGEM NATURAL

- ◆ Usa serviço de IA em nuvem (Google Gemini ou Anthropic Claude)
- ◆ Todo número da leitura é conferido com os dados; leitura com número sem base é recusada
- ◆ Sem internet, a operação segue; só a leitura textual pausa
- ◆ Fornecedores, dados enviados e retenção informados ao cliente por escrito



INTEGRAÇÃO

OS DADOS VÃO AONDE PRECISAM

API

REST · JSON

Produção, paradas, indicadores e pareceres para MES e ERP.

HISTÓRICO

GRAFANA

Séries temporais e exportação para Excel.

RELATÓRIOS

PDF E E-MAIL

Com anexo, agendados ou sob demanda.

ALERTAS

E-MAIL E WHATSAPP

WhatsApp Business pelo provedor oficial Twilio.

IMPLANTAÇÃO E SUPORTE

DA VISITA À OPERAÇÃO

- | | | |
|----|--------------|--|
| 01 | LEVANTAMENTO | Equipamentos, tags e rede da planta. |
| 02 | INSTALAÇÃO | Computador de borda no painel, na rede local. |
| 03 | CONEXÃO | Somente leitura, canal por canal. |
| 04 | VALIDAÇÃO | Indicadores conferidos com o dado real da linha antes da entrega. |
| 05 | OPERAÇÃO | Monitoramento pelo HAVOC, atualizações com backup prévio e retorno em um comando, atendimento por gravidade. |

MODELOS ESPECIALISTAS

ALÉM DO MONITORAMENTO

Sobre o monitoramento universal do EVO, desenvolvemos modelos especialistas de processo para verticais específicas.

IA ENSINADA POR ESPECIALISTA

Cada modelo nasce de uma base de engenharia escrita e revisada por especialista em processos industriais. A IA redige; o cálculo confere cada número.

- ◆ **Açúcar e etanol** — a usina inteira num cálculo, da moagem à cogeração
- ◆ **Linhas de embalagem** — formato, ritmo de projeto e posições vazias
- ◆ **Seu processo** — modelo sob medida, a partir da visita técnica

DEMONSTRAÇÃO SOB CONSULTA



EXEMPLO Synapse OPUS MILL · açúcar e etanol · 89 verbetes · 314 faixas de operação · 7 etapas

PRÓXIMO PASSO

UMA VISITA TÉCNICA NA SUA PLANTA

O escopo se define na planta: a visita levanta o que já existe e o que dá para ler a partir de amanhã.

- ◆ **Levantamento** — marca, modelo e rede dos CLPs instalados
- ◆ **Rede** — ponto na automação e regras com a T.I.
- ◆ **Variáveis** — o que já é medido e o que faltaria instrumentar
- ◆ **Proposta** — implantação dimensionada em cima do que foi visto



CÉSAR E. RODRIGUES

Diretor de Tecnologia

Power-Up Engenharia & Inovação

cesar.rodrigues@powerup.eng.br

+55 16 99607-4484

www.powerup.eng.br