

II Encontro Técnico ISA São Paulo na AES Eletropaulo: Transformação Digital no Setor de Energia

Sede da AES Brasil
Barueri – SP

1º de setembro, 8h às 14h



**Impactos de uma Plataforma Internet das coisas na
Transformação Digital das Concessionárias de Energia**

Claudio Oliveira, Smart Grid Architect na Schneider Electric

II Encontro Técnico ISA São Paulo na AES Eletropaulo Transformação Digital não Setor de Energia

1° de setembro de 2017 - Barueri / SP

Impactos de uma Plataforma Internet das coisas na Transformação Digital das Concessionárias de Energia

Claudio Oliveira

claudio.oliveira@schneider-electric.com



Impactos de uma Plataforma Internet das coisas na Transformação Digital das Concessionárias de Energia

Claudio Oliveira

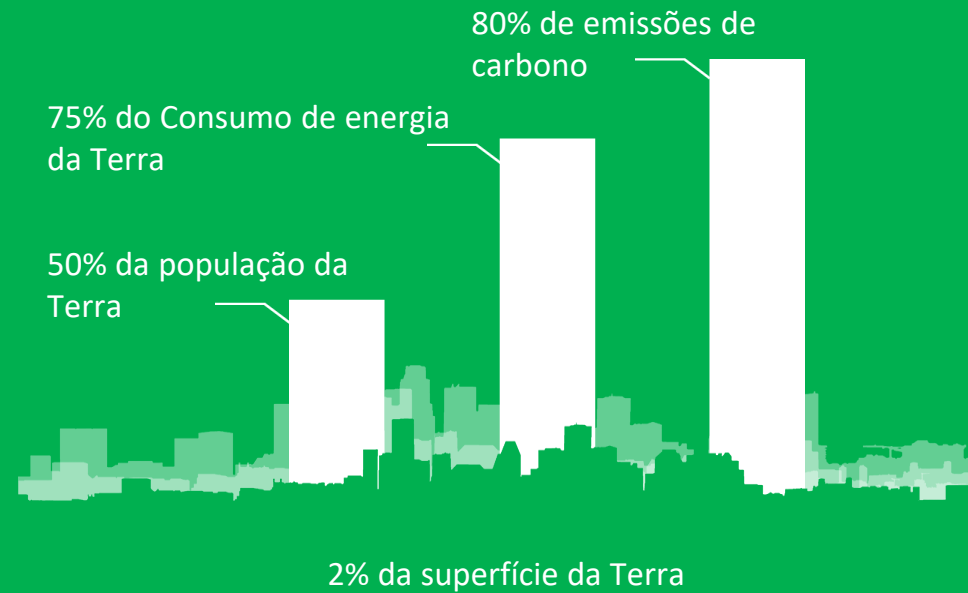
Arquiteto Smart Grid, a Schneider Electric



II Encontro Técnico
Transformação Digital
no Setor de Energia



Nossas cidades são crescendo...



Recursos nos próximos 40 anos

×1.5

Consumo de energia
irá quase dobrar

÷2

Emissões de CO₂
precisam ser reduzidas
pela metade

↑ 3 ×

Temos de nos tornar
3 vezes mais
eficientes

*Nota: Previsão para 2050 em relação aos níveis
de 2009*

Life Is quando a vida é ...

ENERGIZADA

- **+ 50% D** o consumo de energia em 2050 devido a urbanização, industrialização, digitalização.
- **Eletricidade** para crescer duas vezes mais rápido do que o consumo de energia
- **2,3 bn** as pessoas não têm qualquer acesso confiável à eletricidade

EFICIENTE

- **3X** eficiência necessária para resolver a mudança climática
- **82%** eficiência energética inexplorada dos edifícios
- **50%** da eficiência energética inexplorado na indústria

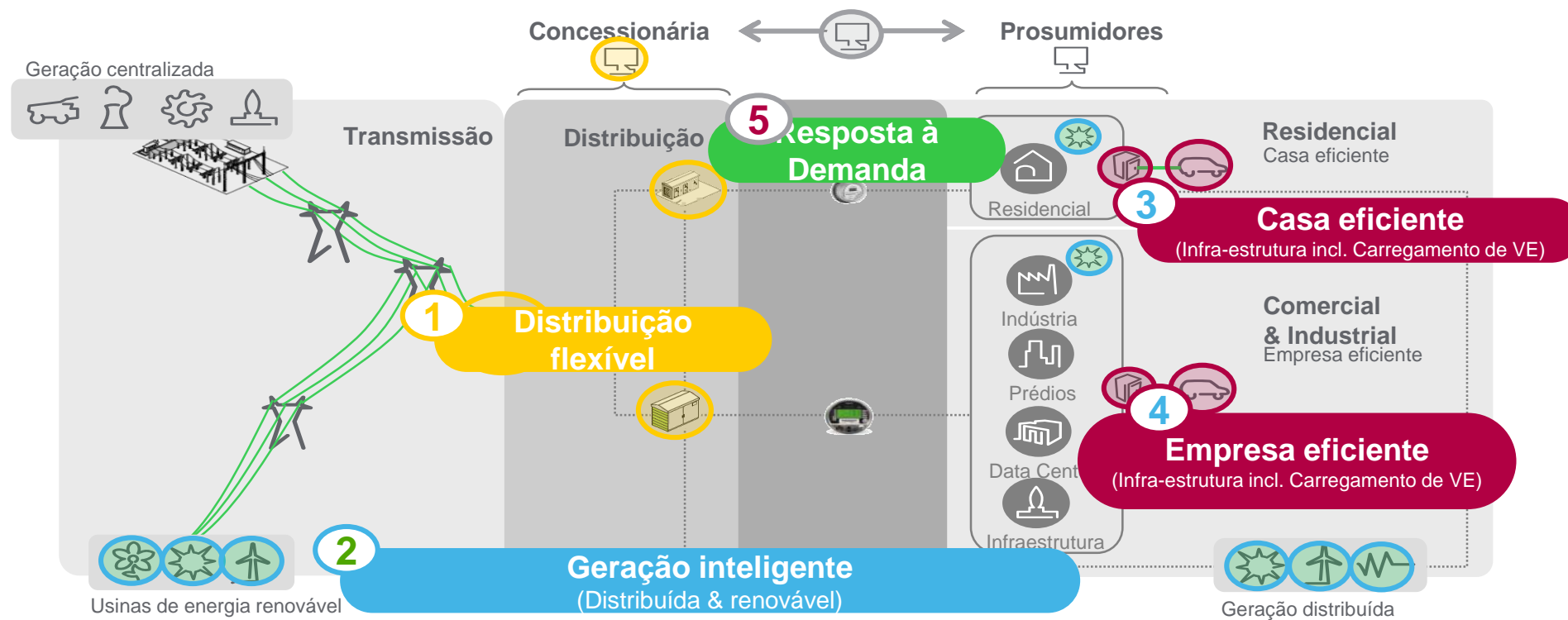
CONECTADO

- **10X** mais dispositivos ligados do que pessoas ligadas incrementalmente até 2020
- **50 bilhões** coisas conectadas até 2020
- **Programas** rodando em tudo

Schneider Electric torna a vida segura, confiável, eficiente, sustentável e conectada

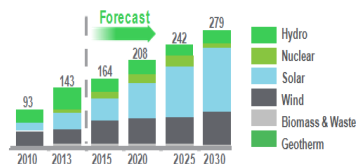
5 Domínios das Redes Elétricas Inteligentes

Otimizar Oferta e Demanda



3D + E equação de redefinição da energia mundo...

1 Descarbonização



Grande crescimento de energias renováveis. Solar e Armazenamento possuem expectativa de assumirem **32%** das novas adições de Energia

2 Digitalização

Proliferação de dispositivos autômatos conectando “a rede elétrica das coisas”. Integração de grandes volumes de dados e internet das coisas irá conectar

50bi de dispositivos até 2020



o consumo global de energia vai aumentar em 40% nos próximos 25 anos ... e o consumo de eletricidade vai aumentar em 80%

3 Descentralização

Expansão do consumo de energia (casas inteligentes, auto geração, VEs, serviços financeiros)

57% dos consumidores consideram se tornar autossuficientes

Enfrentando novos desafios de segurança, confiabilidade e segurança ...



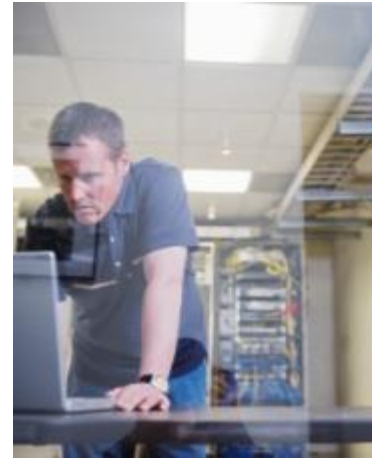
O aumento na complexidade das operações de rede

- impacto significativo de integração RED no planejamento e operações (em todos os níveis)
- Complexidade na participação de consumidores ativos (prosumidores)
- O fluxo bidirecional de potência perturba a estabilidade da rede



Envelhecimento da infraestrutura além e limitação dos investimentos

- Risco de sobrecarga de rede a partir de novos desafios
- abordagem tradicional de modernização da rede já não é válida
- ativos subutilizados

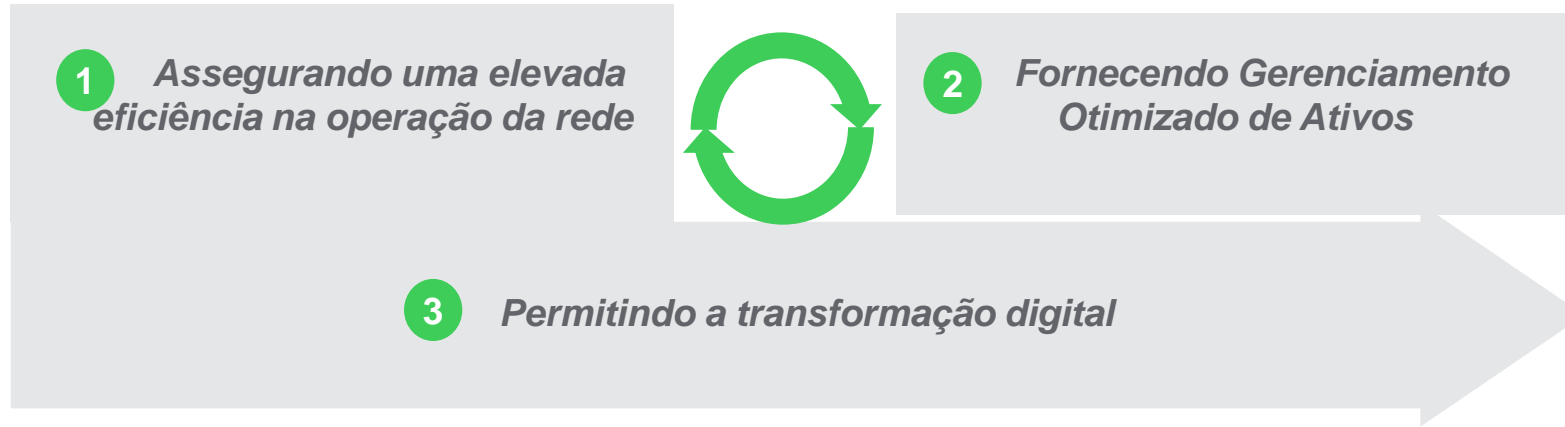


Transformação digital

- aplicações em silos
- proliferação de dados
- ameaças de segurança cibernética
- Envelhecimento da força de trabalho / Gestão da Mudança

Plataforma Internet das coisas

A Internet das coisas para a transformação digital das distribuidoras de energia



A plataforma de Internet das Coisas é construída com capacidades comprovadas para apoiar novas oportunidades de negócios



Plataforma de Internet das coisas



MOBILIDADE



NUVEM



SENSORES



ANALÍTICOS



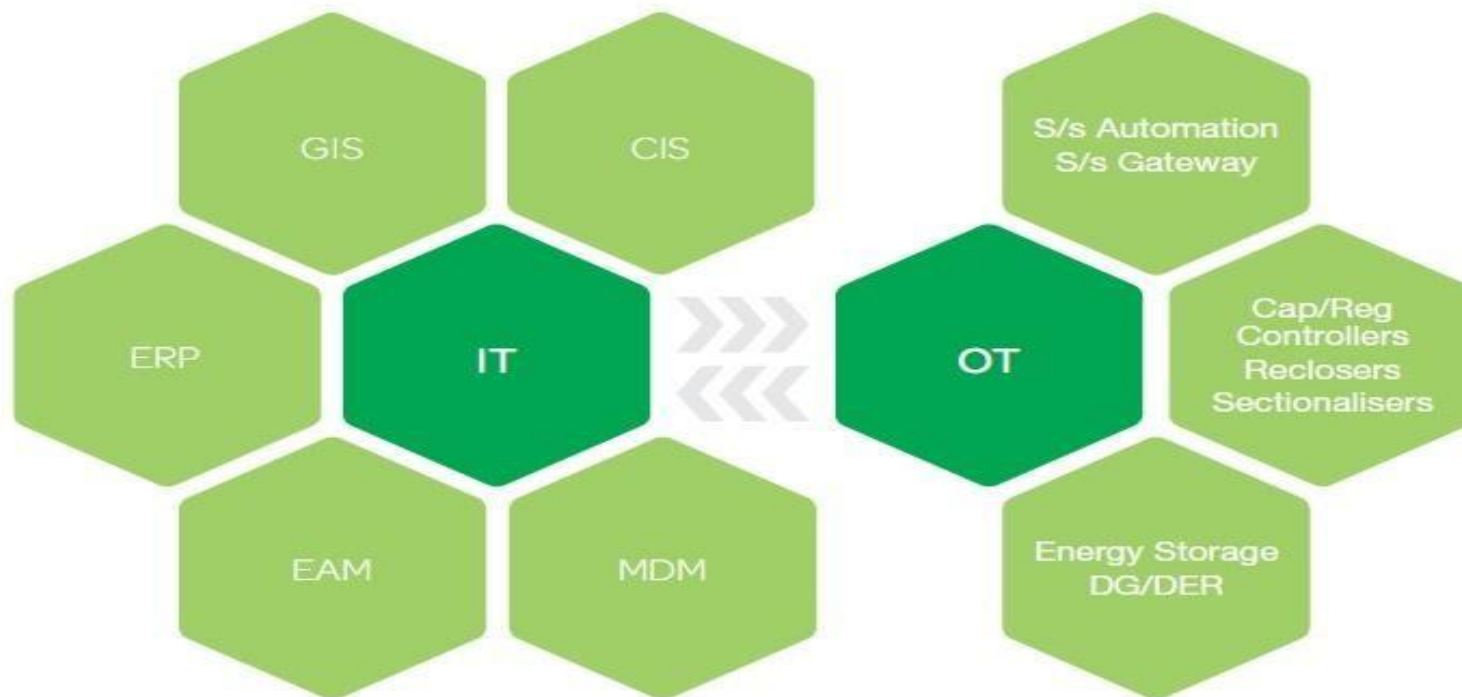
SEGURANÇA

gerenciamento de dados aberto para convergência TI / TO

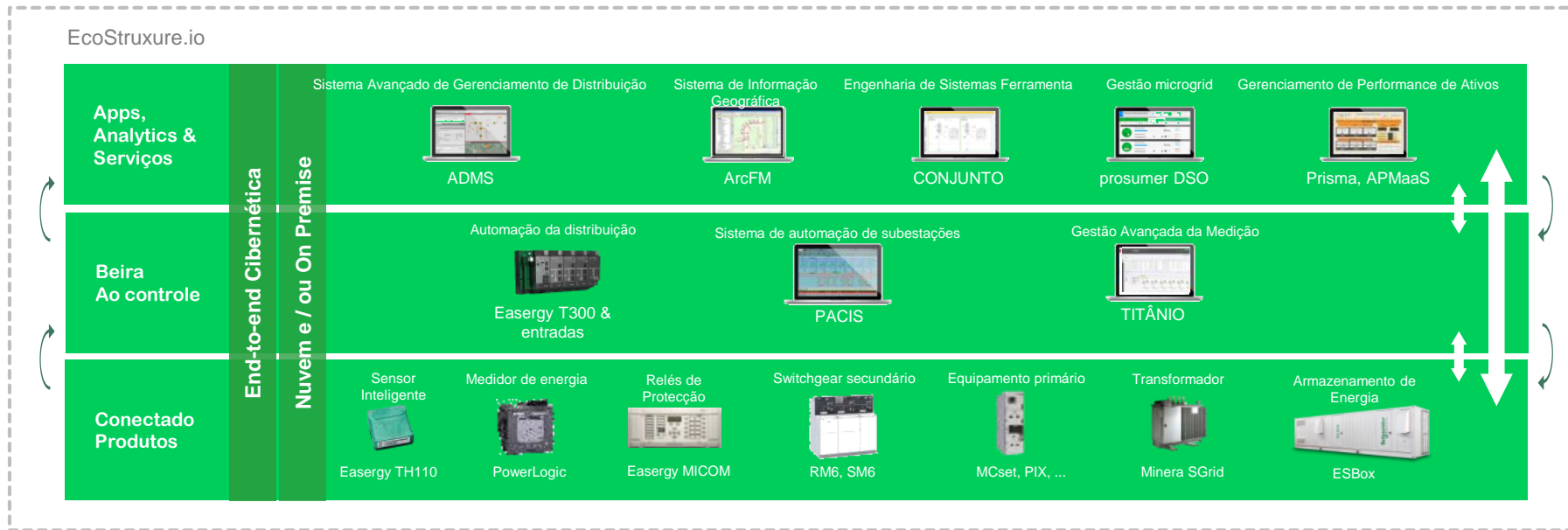
Parceiros do ecossistema



Integração TI e TO

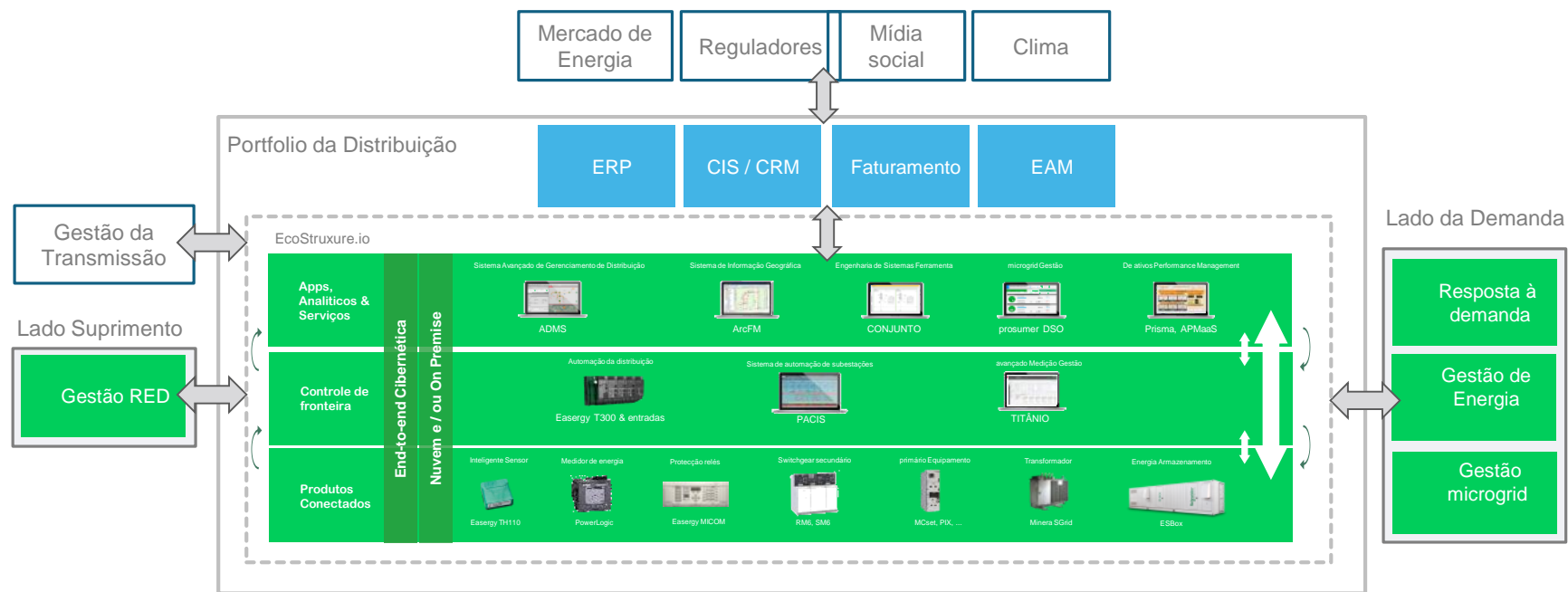


Plataforma Internet das coisas



dispositivos conectados, controle em tempo real, software aberto, análises e serviços

Plataforma Internet das coisas



Promovendo interfaces abertas e modelos de dados

ArcFM: Sistema de Informação georeferenciada para Distribuição

- ▶ gestão de ativos geoespaciais centralizado. Usando o poder de local para resolver problemas.

desafios

- ▶ Salvar e alavancar redes críticas e dados de ativos
- ▶ Gerenciar fluxos de trabalho de forma mais eficiente
- ▶ Acesso compartilhado dados operacionais através do negócio (planejamento, operações e tripulações)

benefícios

- ▶ armazenamento de dados centralizado elimina sistemas distintos para garantir dados precisos
- ▶ Aumenta a qualidade e precisão dos dados GIS
- ▶ tomada de decisão eficiente para operações, planejamento e dados de manutenção
- ▶ ferramentas de interface e de produtividade intuitivas para processos de negócios eficientes
- ▶ consciência Operacional: redução duração da interrupção e melhorar a confiabilidade do serviço
- ▶ processos de engenharia simplificados, do projeto à instalação
- ▶ aplicativos móveis dizer tripulações para onde ir, o que fazer e quais informações coletar



- ▶ fonte única de, dados da rede up-to-date unificada
- ▶ Acessível a partir do desktop, Web e dispositivos móveis
- ▶ Os dados estão disponíveis e facilmente atualizável no campo
- ▶ Suprimentos modelo de rede para: ADMS, OMS, SCADA -DMS,

DONG
energy

60% de economia de tempo para projetar modelo de rede usando fácil de usar ferramenta de desenho salva automaticamente em GIS

CenterPoint
Energy

maior eficiência no planejamento e processo de trabalho, e redução dos custos de trabalho de design

II Encontro Técnico
Transformação Digital
no Setor de Energia

ISA
Sao Paulo
Section

AES Eletropaulo

SET: Ferramentas de Sistemas de Potência Engenharia

- ▶ Avançados serviços de design e configuração para sistemas de automação de subestações IEC61850

desafios

- ▶ especificação complexa, integração e manutenção de sistemas IEC 61850 ao longo dos ciclos de vida completos.
- ▶ complexos sistemas TI / TO requer integração perfeita
- ▶ Fornecer sistemas de múltiplos fornecedores e abordagem eficiente

benefícios

- ▶ Reduzido CapEx da melhoria das eficiências de configuração e de normalização
- ▶ engenharia maximizada por aplicações de reutilização e não configurações
- ▶ design e configuração de sistemas complexos baseados em padrões reconhecidos IEC 61850 de forma confiável e segura



- ▶ Independente de Fabricante bancada de engenharia para projetar e configurar sistemas distribuídos
- ▶ serviços de modelagem avançado, juntamente com a plataforma de software de engenharia de sistemas
- ▶ componentes da grade personalizados criados como referência
- ▶ Fornecedor independente do projeto traduzido em arquivos padronizados IEC61850.



-80% de redução no tempo de projeto em IEC 61850

PACiS: Subestação Digital

desafios

- ▶ subestações de distribuição são desassistidas e ligadas a vários centros de controle
- ▶ custo total de propriedade deve ser reduzido, otimizando a qualidade da energia no ponto de entrega e, no melhor custo.
- ▶ Elevado nível de segurança, precisão e confiabilidade é necessário para a tomada de decisões operacionais e ao longo do ciclo de vida completo do sistema

benefícios

- ▶ operações de alto desempenho para maior tempo de atividade e consciência situacional
- ▶ Aumento da segurança de pessoas e segurança patrimonial
- ▶ Economia de CAPEX & OPEX
- ▶ desenho do sistema, configuração, comunicação e testes baseados em normas IEC 61850
 - ▶ Sistema para instalações multi-vendor, aberto, flexível e escalável para necessidades específicas
 - ▶ Pronta para o futuro, para estender os ciclos de vida de instalação
 - ▶ custos de integração de sistemas reduzidos com técnicas e ferramentas eficientes de engenharia
 - ▶ Ferramenta de manutenção intuitiva
- ▶ **+1.600 sistemas instalados no mundo**



- ▶ Coleta de dados confiável e precisa de IEDs multifuncionais
- ▶ Esquemas de segurança e proteção para as pessoas e infraestrutura
- ▶ abordagem TO - incorporado para cibersegurança
- ▶ Sistema Automatizado de tomada de decisão para garantir a integridade do sistema de energia, disponibilidade e desempenho
- ▶ interfaces de supervisão e software de controle para amplo alerta situacional/operacional
- ▶ Engenharia Padronizada de sistemas, design, comunicação, configuração e manutenção.

Titanium: Gestão de Medição Avançada

desafios

- ▶ Implantação de medição inteligente em grande escala
- ▶ Aumentar a visibilidade em alimentadores BT em redes de distribuição e sua topologia

▶ **72%**

- ▶ dos consumidores europeus terão medidores inteligentes até 2020

benefícios

- ▶ Reduzir os riscos de implementação e custos operacionais
- ▶ Aumentar a funcionalidade da infraestrutura de medidor inteligente
- ▶ operação de rede de baixa tensão mais eficiente e preciso
 - ▶ supervisão e de ativos de gerenciamento avançado de ativos estação de transformação
 - ▶ Universal Front End para coleta de dados, gerenciamento de dispositivos e eventos de processamento
- ▶ Reduz a necessidade de intervenção manual em campo e detectar associação elétrica por fase
- ▶ falhas de rede reduzidas

caruna + 20% eficiências operacionais a partir de leituras automatizadas e serviços de rede BT



- ▶ Implantação, gerenciamento e integração de infraestruturas Smart Metering
- ▶ Consolida os dados de diferentes tecnologias de medidores com a integração de sistemas de head-end múltipla e interface consistente para sistemas de concessionárias
- ▶ Suportar todo o fluxo de trabalho de projeto de grandes implementações
- ▶ operações remotas: ligar / desligar, atualizações de firmware, dispositivo de reconfiguração, solicitações de serviço sob demanda, controle baseado em tempo e de carga dinâmica, dados de gerenciamento para o faturamento
- ▶ Modelo SaaS, incluindo a segurança cibernética para infraestruturas críticas AMI

Easergy T300: Automação Inteligente da Distribuição

- ▶ Dispositivo de automação modular para redes de distribuição inteligentes

desafios

- ▶ Para garantir a disponibilidade de energia confiável e reduzir o tempo de interrupção na rede MT e BT

benefícios

- ▶ Minimizar as interrupções de fornecimento, otimizar o desempenho da rede e reduzir os custos operacionais de centralizada e descentralizada reconfiguração da rede
- ▶ Simplificar a instalação, comissionamento e manutenção
- ▶ controle seguro e aquisição de dados para a operação de rede, incluindo segurança cibernética subestação
- ▶ detecção avançada falha: sobrecorrente de detecção direcional ou não-direcional, quebrado, ou detecção de linha em ponte, transformador (por fase), e detecção de fusível fundido
- ▶ gestão Volt-VAR para controle em tempo real e integração de recursos de energia distribuída e otimização do fluxo de potência
- ▶ análise de dados precisos para gerenciar situações de pico de carga, reduzir as perdas técnicas e não-técnicas e otimizar a eficiência energética com cálculos de fluxo melhorada de carga



- ▶ Avançado monitoramento, controle e automação
- ▶ tecnologias de comunicação mais recente para a operação remota e local para sistemas à prova de futuro com protocolos abertos e ciclos de vida digitais
- ▶ Um tudo-em-um solução integrada para o controle MV / LV e monitorização.
- ▶ O design compacto e modular para múltiplas aplicações.

Loop Automation & FiberMesh: Inteligência de rede e Comunicação Digital

desafios

- ▶ Implante caros e em grande escala saídas comunicação rolo
- ▶ Aumentar a visibilidade e controle sobre a grade

▶ **50 bi**

▶ dispositivos ligados em 2020

benefícios

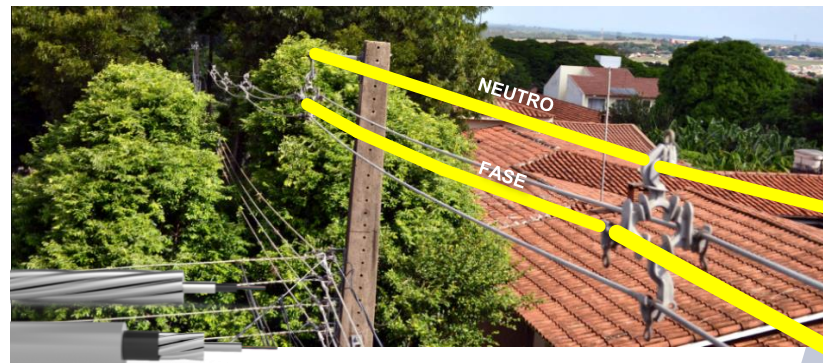
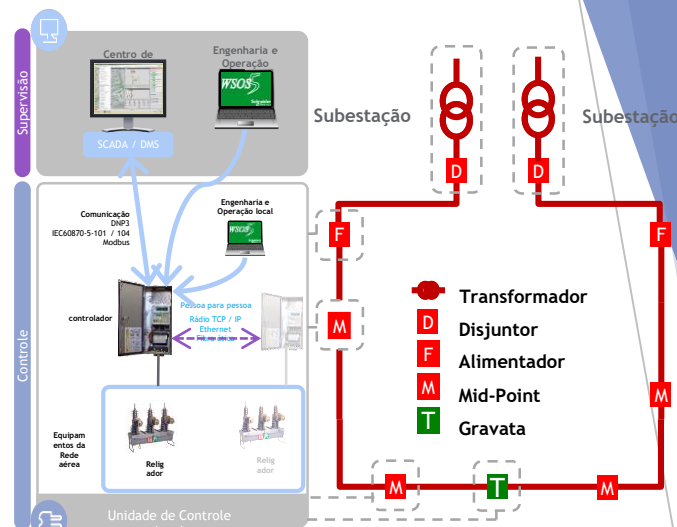
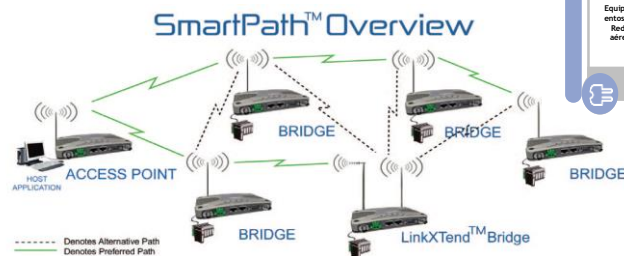
- ▶ Grade e Comunicação resiliência
- ▶ Melhor DEC e FEC
- ▶ penas reduzidas
- ▶ redução OPEX
- ▶ otimização CAPEX



Confiabilidade de comunicação de 75% a 99,43%
-10% redução de DEC



-30% redução de DEC



ADMS: Sistema Avançado de Gerenciamento de Distribuição

- ▶ aplicação unificada totalmente integrada para gerenciamento de rede com modelo de dados único

desafios

- ▶ Assegurar a confiabilidade da rede e da oferta de serviços
- ▶ Otimizar as operações de rede, aumentando a força de trabalho e eficiência dos ativos
- ▶ Aumentar a eficiência energética e reduzir as perdas técnicas

benefícios

- ▶ Melhora do custo total de propriedade e capital de investimento
- ▶ Maior segurança e confiabilidade das operações de rede
- ▶ Redução da demanda de pico e de energia perdas
- ▶ tempo de interrupção reduzido para os clientes
- ▶ indicadores de desempenho melhorado (KPIs reguladoras)
- ▶ Melhor utilização de recursos de rede - investimentos reduzidos.



- ▶ Totalmente integrado com o GIS Import, modelo de rede CIM, AMI, Enterprise Service Bus
- ▶ Em tempo real fluxos de trabalho digitalizados: Planos de comutação automática e Volt-var-control, FLISR
- ▶ Oferta e demanda DER previsão para reduzir a demanda de pico
- ▶ Abrangente Sistema de Gestão de Interrupção
- ▶ interface de usuário virtualizada, ambiente de simulação, gerenciamento de ordem de trabalho holístico
- ▶ Compatível com os padrões NERP CIP



indicadores DEC / FEC
reduzida pela 22% com OMS



320+ redução PM de pico (3%
de pico de carga do sistema)

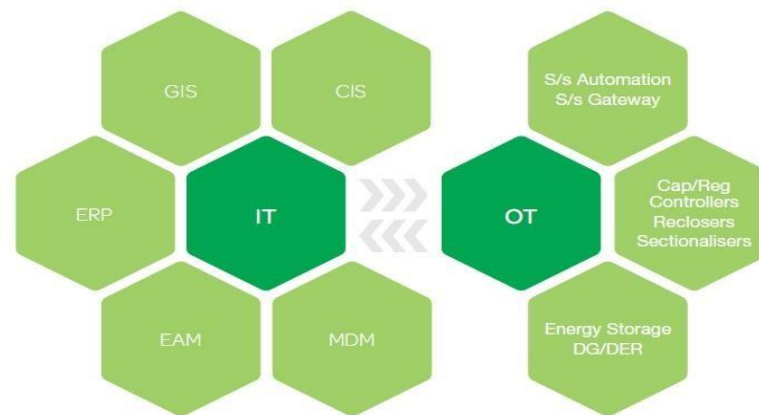
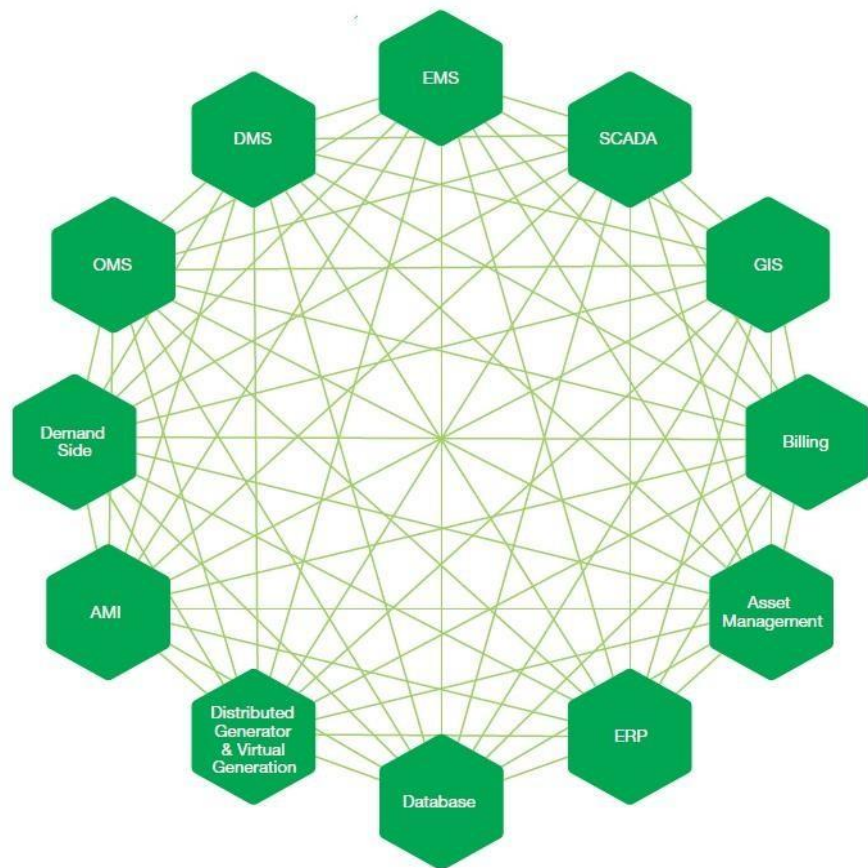


Energy perdas reduzidas 4%
otimizar os custos operacionais
por € 5,7 M por ano

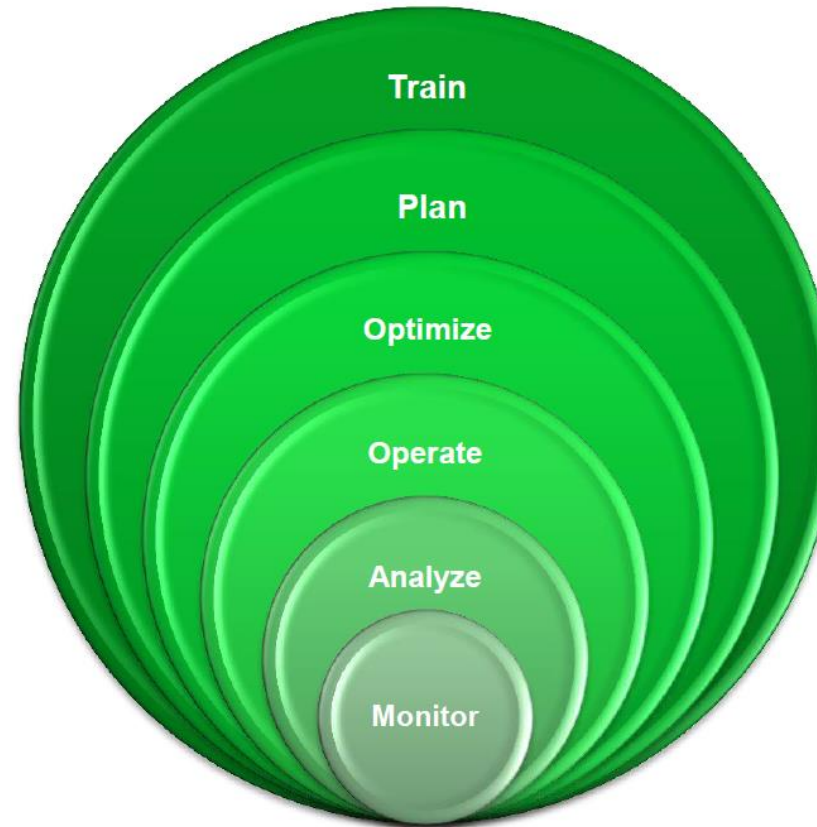
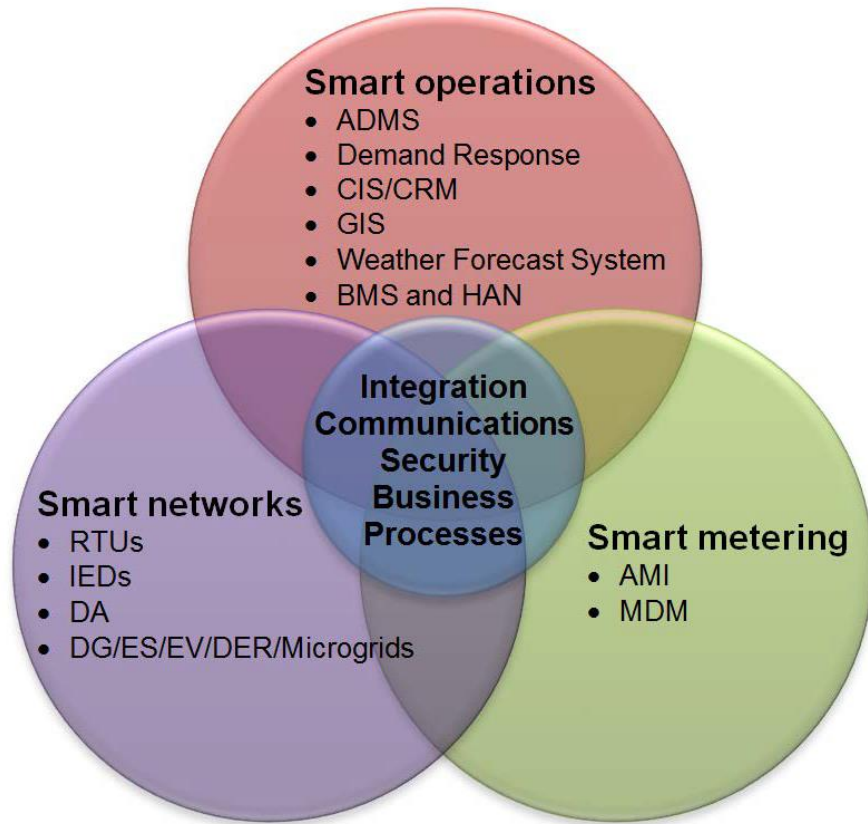


desempenho de ativos
melhorou fornecendo £ 4M
ROI em 3 anos

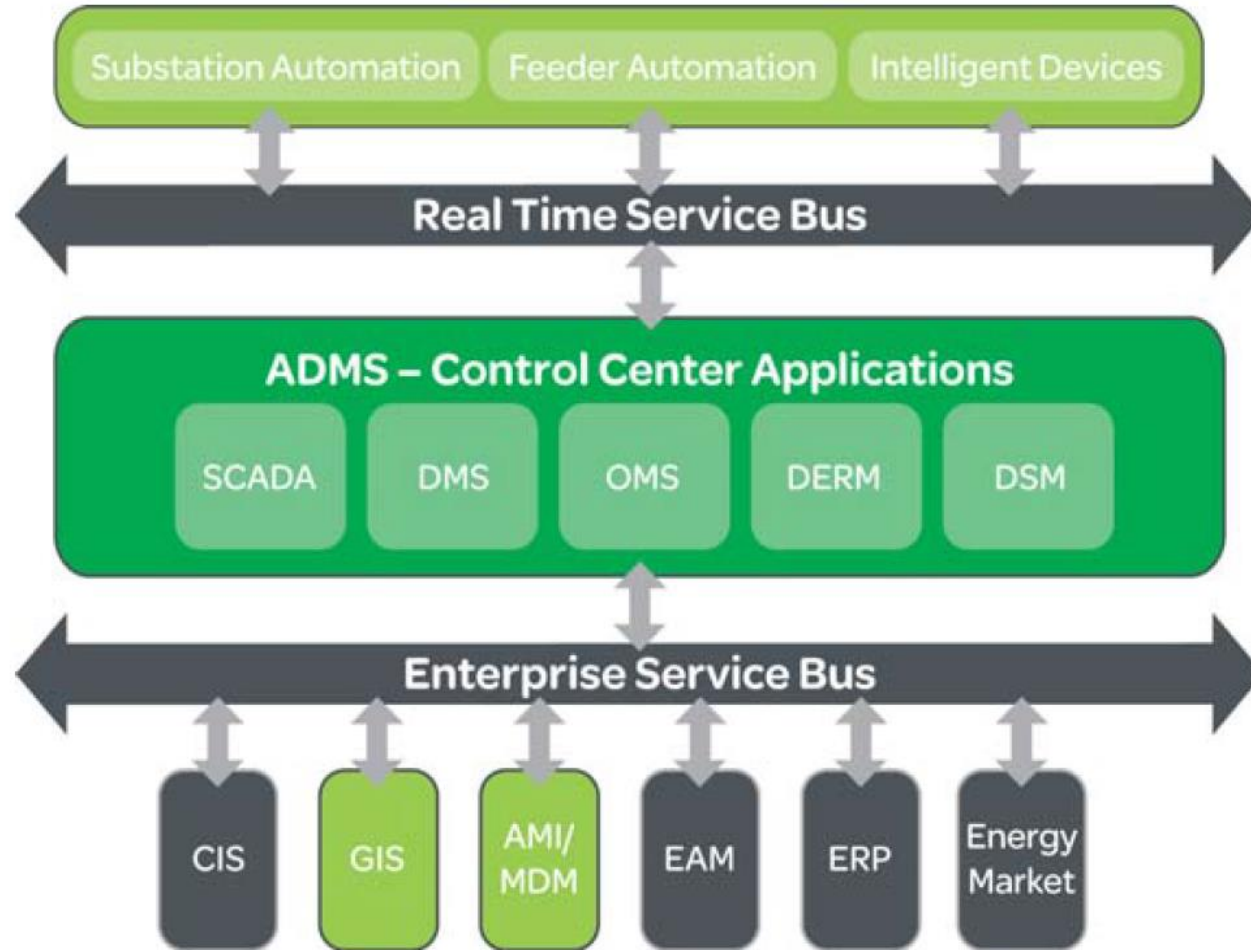
Perspectiva de TI ponto a ponto



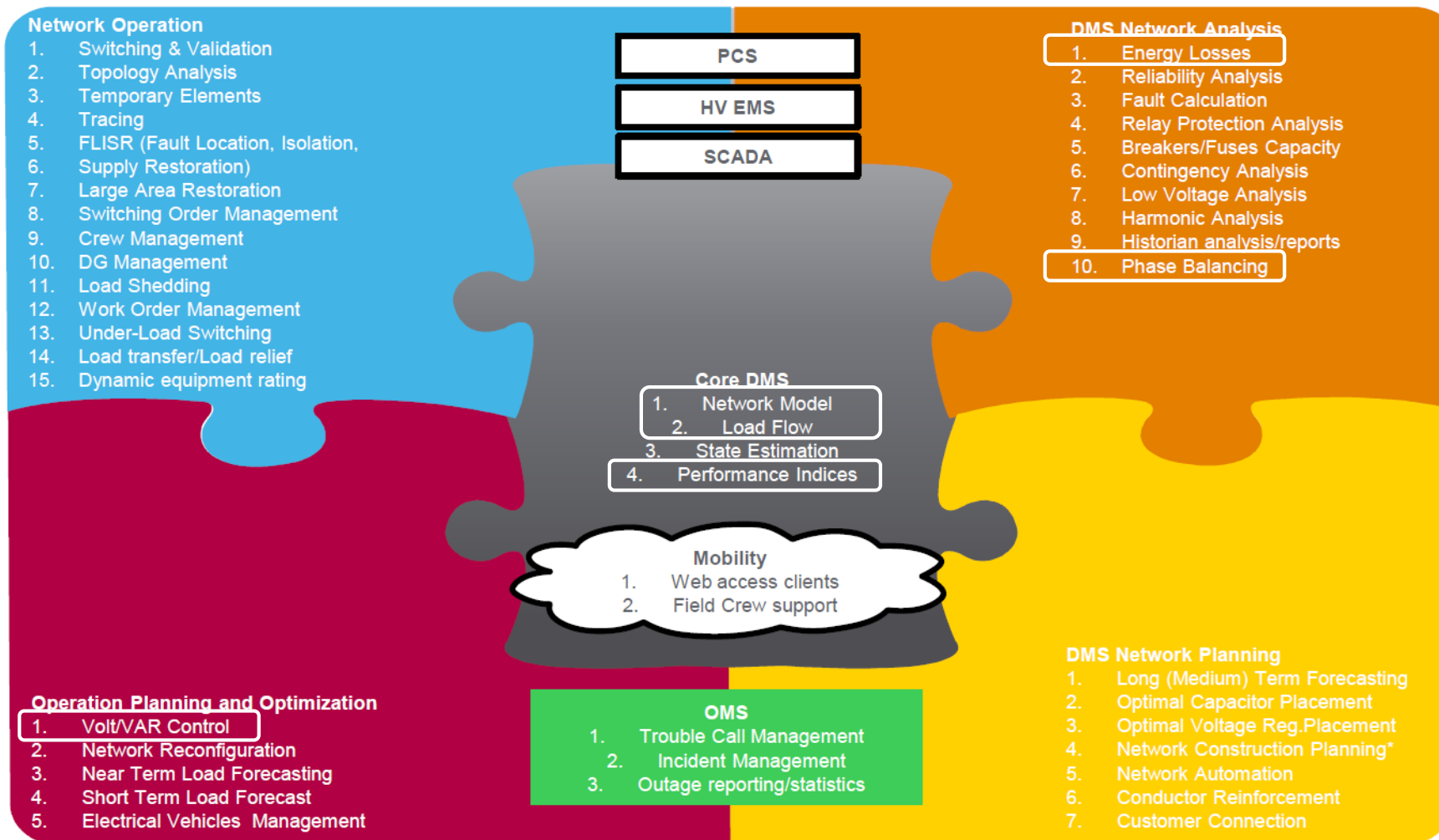
Perspectiva de processos



Perspectiva de integração TI / OT



Definição das funções objetivo



Transição de Operacional para Analítico

The screenshot displays a software interface for power system analysis. On the left, a 'Geographic' window shows a map with a network overlay. A 'Function Execution Manager' menu is open, listing various analytical functions such as 'Contingency Analysis', 'Harmonic Analysis', 'Load Relief', 'Network Reconfiguration', 'Under Load Switching', 'Reliability', and 'Losses'. The main workspace is divided into two panels: 'TSH 1' and 'TSH 13', both showing detailed network diagrams with nodes and connections. On the right, a 'Function Execution Manager' panel lists several analysis tasks with their status: 'Reliability Analysis 1' (Status: Completed), 'Network Reconfiguration 1' (Status: Completed), 'Energy Losses 1' (Status: Completed), 'Fault Calculation - Select Fault Location 1' (Status: Completed), 'Volt Var Optimization 1' (Status: Completed, Results calculated at 6/18/2015 12:40:19 PM), 'Supply Restoration 1' (Status: Not Started), 'Fault Location 1' (Status: Not Started), and 'Relay Protection - Coordination Analysis 1' (Status: Not Started). Below this, a 'Volt Var Optimization' section shows a list of selected circuits: 'Area_TSH1_Transformer1', 'Area_TSH1_Transformer2', 'Area_TSH13_Transformer1', 'Area_TSH13_Transformer2', 'Area_TSH18_Transformer1', and 'Area_TSH18_Transformer2'. At the bottom, a status bar shows '0 Errors', '0 Warnings', and '10' information items, along with the date and time '12:44:09 PM 6/18/2015'.

Melhoria contínua e performance



PRiSM: Desempenho na Gestão de Ativos

Melhora o desempenho dos ativos com coleta de dados, análise e otimização para manutenção preditiva

desafios

- Garantir o máximo desempenho da infraestrutura ativos 24/7
- Transição a partir de gestão de ciclos de vida dos ativos com uma melhor visibilidade da manutenção e práticas padronizadas para uma abordagem integrada e centrada nas operações

benefícios

- ▶ Maximiza o retorno econômica dos ativos da rede
- ▶ Aumento da confiabilidade e disponibilidade dos ativos para atingir os objetivos de produção.
- ▶ Eficiência e decisão da força de trabalho melhoradas
- ▶ Mudança de manutenção reativa para preditiva/proativa & planejamento estratégico
- ▶ Melhoria da confiabilidade e gerenciamento de risco com a abordagem baseada na condição do ativo
- ▶ otimização de recursos e planejamento com uma melhor comunicação, visão espacial de ativos, e priorização da manutenção baseado em riscos
- ▶ Permite a mobilidade com informações contextuais em campo, em qualquer dispositivo

20% aumento da disponibilidade de ativos

30% redução de custos da manutenção

25% redução no tempo de inatividade não planejado

25% aumento do trabalho planejado



Estimativa da economia de inatividade não planejado : US\$ 8,9 milhão



3 meses retorno a partir de US\$ 700k Investimento em 6x600MW



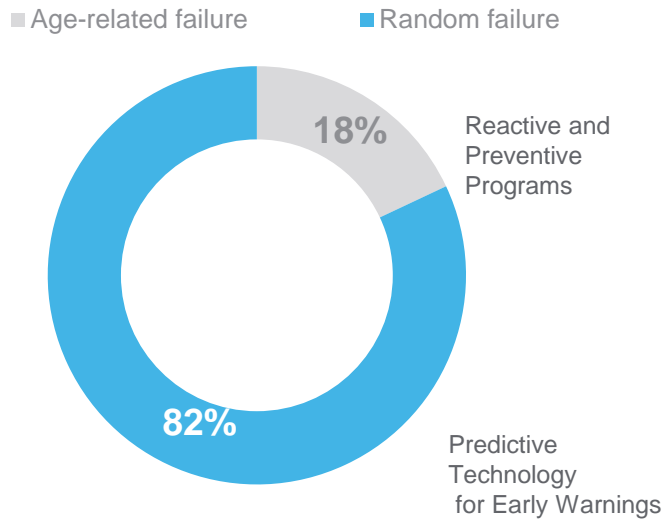
- historiador de dados corporativo: coleta, armazena, analisa e gera relatórios dos dados operacionais.
 - consolida fontes díspares de dados
 - Ponte entre TI / TO
 - tornar os dados disponíveis em toda a Empresa
 - visualização avançada, ferramentas, solução web & API



- Analítico preditivo de ativos para monitorar a saúde e desempenho dos ativos e fornecer avisos antecipados de tendência de problemas nos equipamentos.
 - reduzir tempo de inatividade
 - Prevenir falhas nos equipamentos
 - reduzir os custos de manutenção
 - aumentar utilização dos ativos
 - estender a vida útil dos equipamentos
 - Identificar subperformance
 - Melhorar segurança

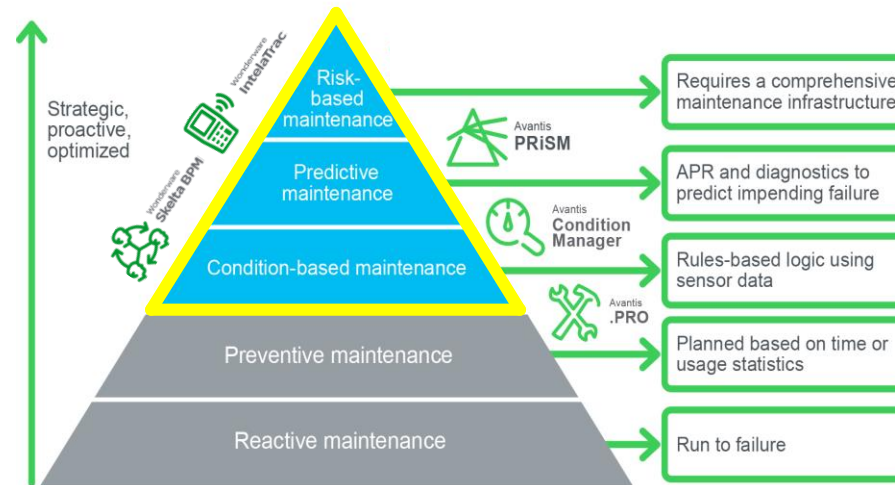
Escolher uma filosofia de manutenção

Padrões de Falha

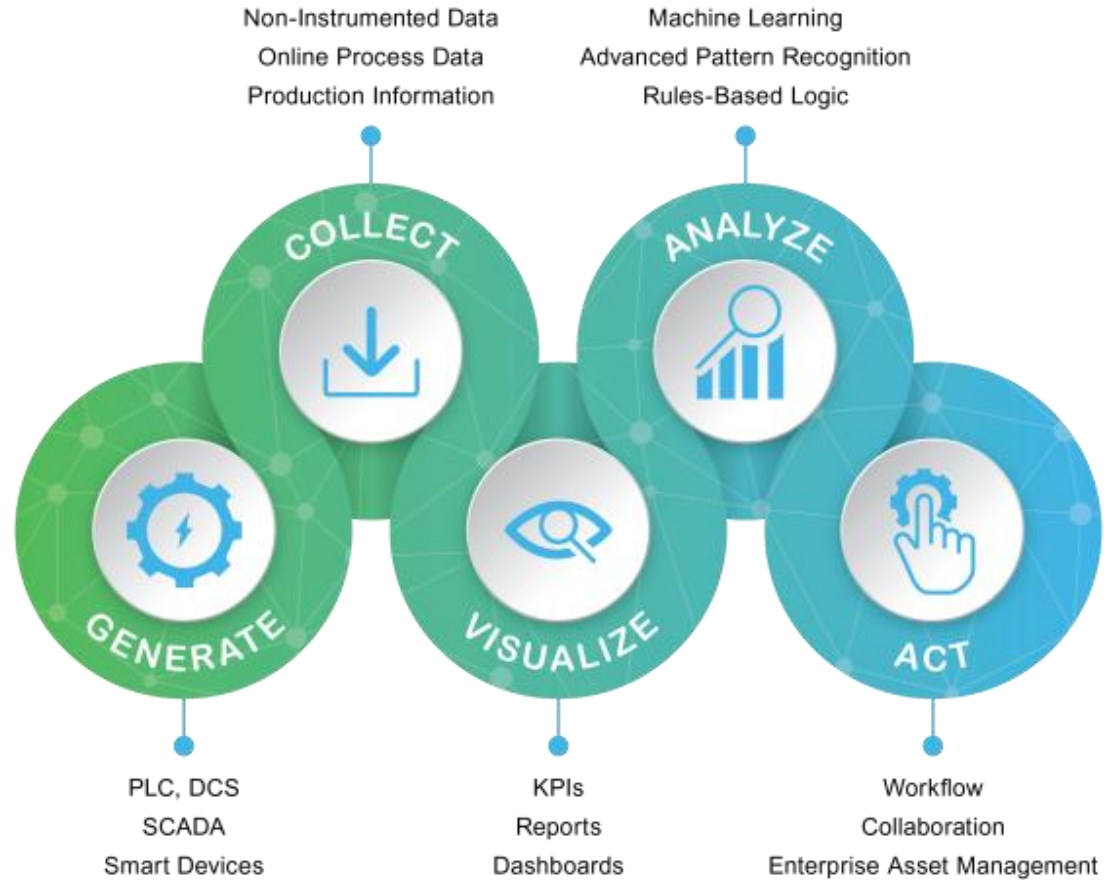


ARC studies show only 18% of asset failure is age-related. Based on these data, preventive maintenance provides a benefit for just 18 percent of assets, and monitoring for predictive maintenance is a recommended option for the rest. www.arcweb.com/Lists/Posts/Post.aspx?ID=260

É uma jornada

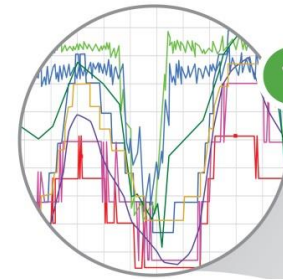


Ajustar o processo à metodologia



Solução de Análise Preditiva Avantis PRiSM

- ▶ Modelagem de equipamentos baseada em software usando reconhecimento avançado de padrões
- ▶ Usa dados históricos para descrever como um equipamento normalmente opera e constrói um modelo
- ▶ Monitora continuamente o comportamento em tempo real
- ▶ Alerta quando a operação difere da norma histórica
- ▶ Detecção precoce de problemas de equipamento
- ▶ Recursos avançados de análise incluindo identificação de problemas

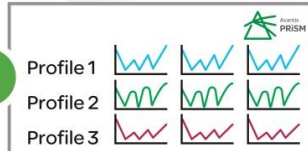


1

HISTORICAL DATA
Application learns normal operation from historical data

PATTERN RECOGNITION
Advanced algorithms automatically create and organize operational profiles

2



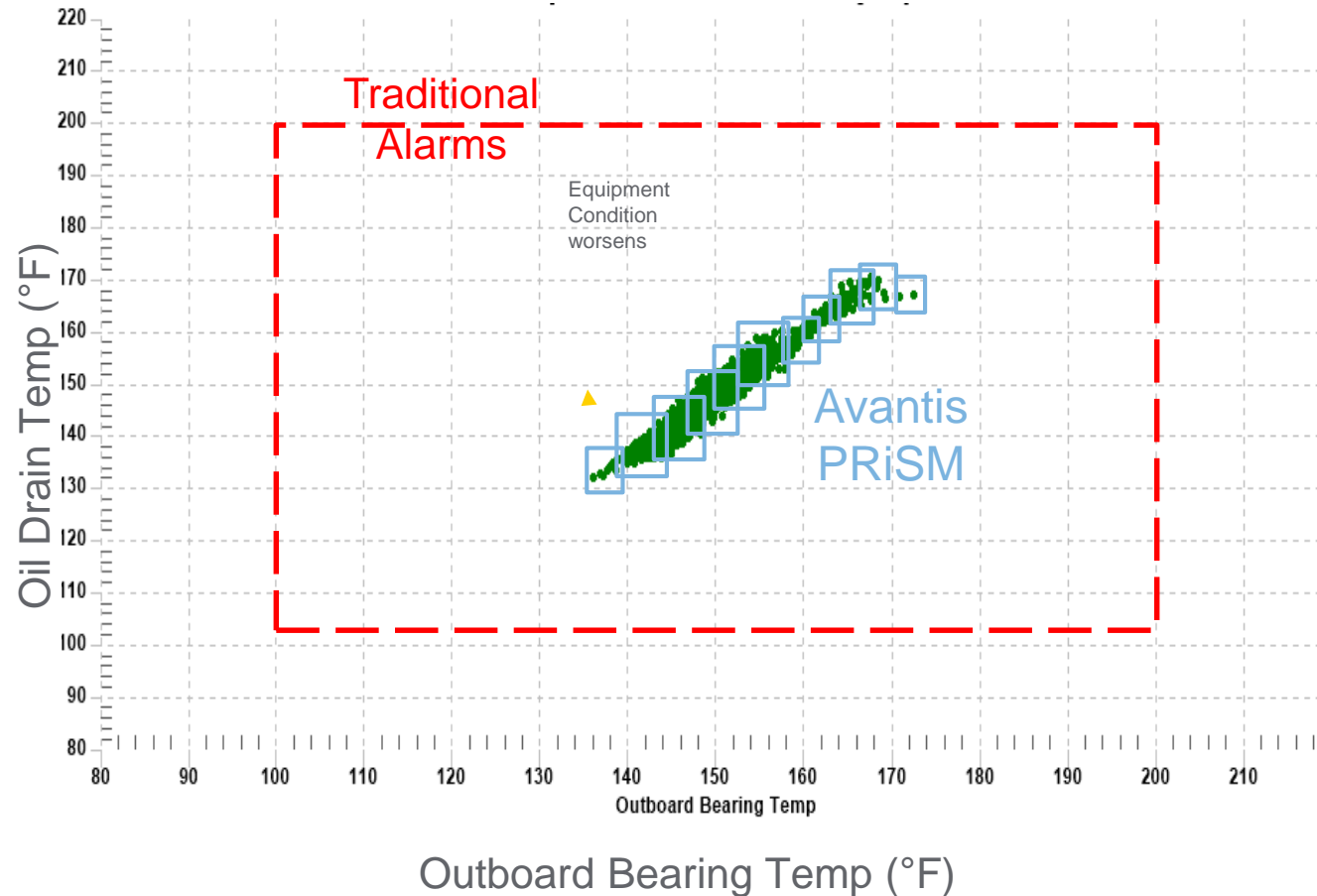
3

EARLY WARNING DETECTION
Deviations from normal operation identified and displayed



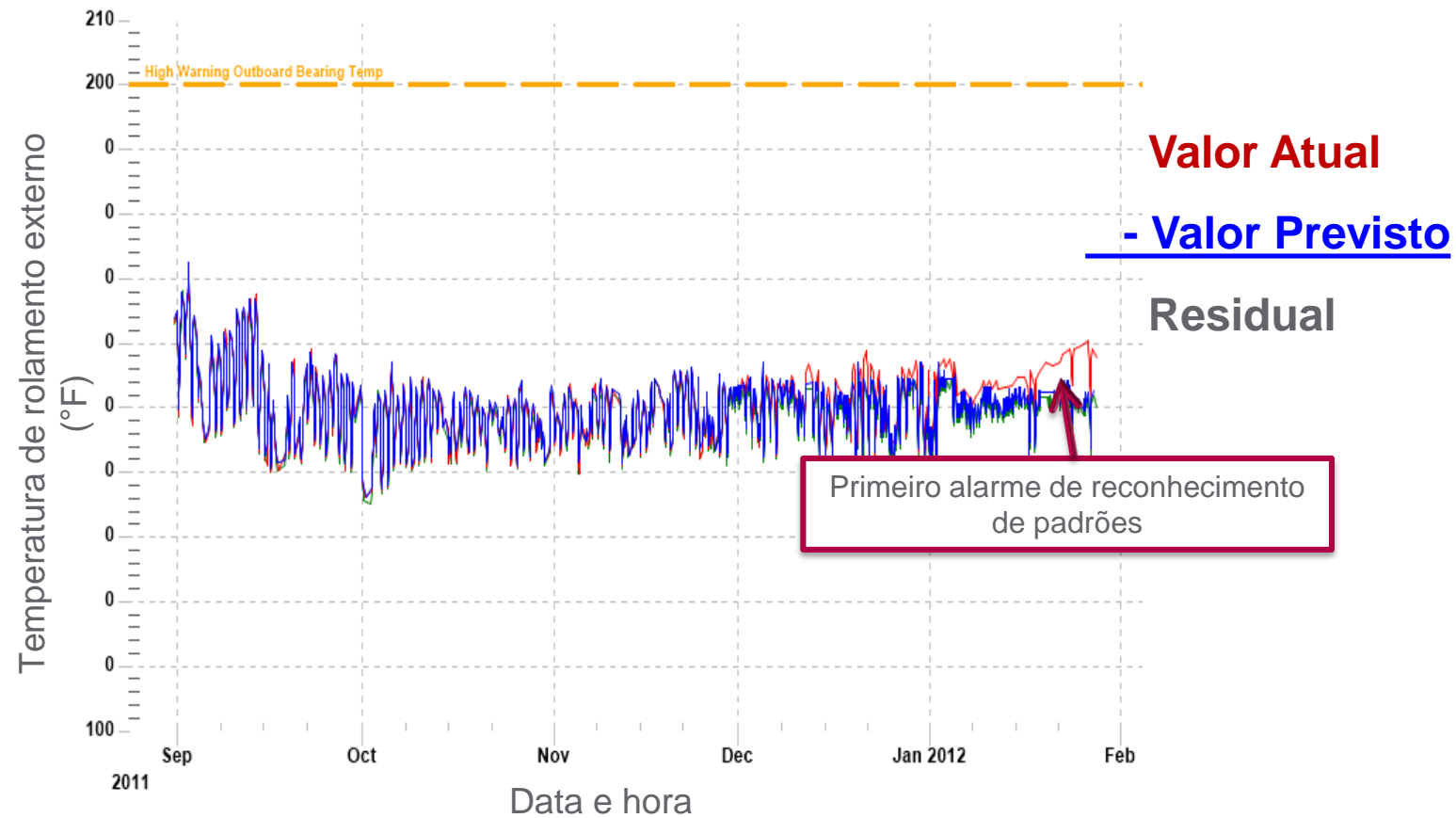
Avantis PRiSM usa relações de sensores e histórico operacional

- > O Motor do modelo Avantis PRiSM agrupa os dados em modos de operação menores



Avantis PRiSM descobre anomalias sutis nas tendências

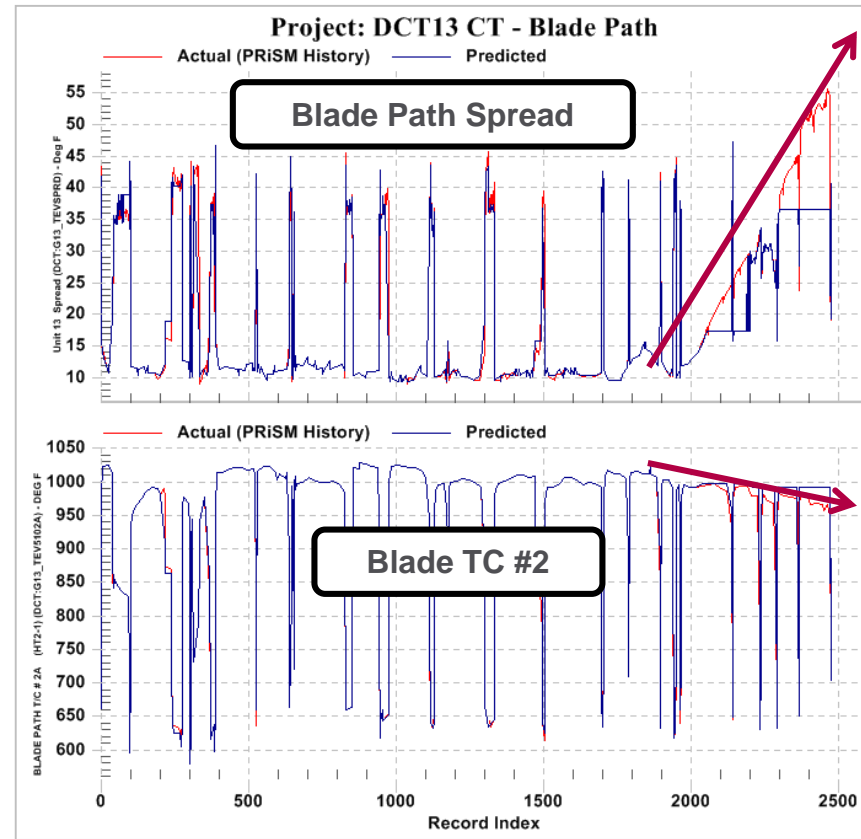
- > Alterações sutis são difíceis de identificar, mas Avantis PRiSM torna mais fácil encontrar as anomalias emergentes (áreas problemáticas)



O aviso adiantado conserva a parte da transição

Observação:

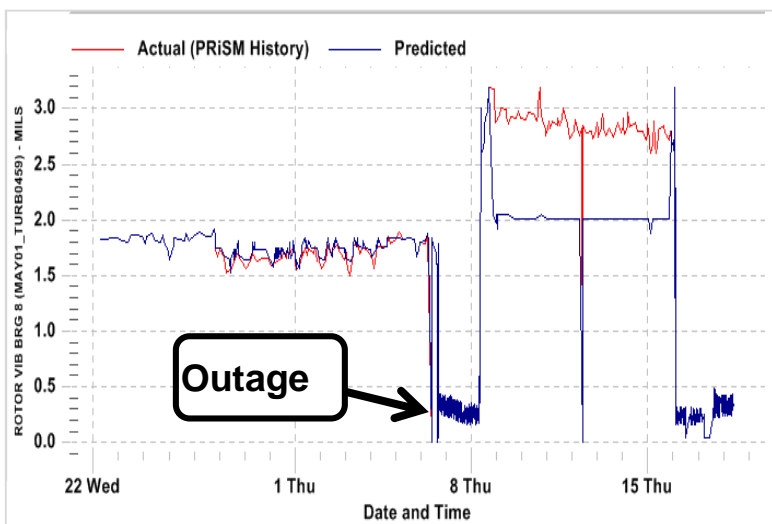
- > Aumento da propagação de temperatura do caminho da lâmina
- > Aumento de propagação causado pela progressão precoce da falha de uma peça de transição
- > Com os modelos atuais, detectou 3 falhas antes de danificar a turbina
- > Use o recurso de notificação Avantis PRiSM para enviar e-mails se o propagação aumentar



Detecção precoce de perda de massa

Observação:

- > Unidade iniciada após uma interrupção e houve uma mudança de passo de vibração em uma turbina LP
- > Engenharia e planta notificada
- > Os dados de vibração foram coletados e a unidade foi retirada para inspeção
- > Os parafusos na metade inferior da manga de fluxo quebraram e as lâminas L-0 entraram em contato



Resultado:

- > A metade superior da manga de fluxo já não era suportada pela metade inferior
- > Evitado danificar múltiplos estágios de lâminas, embalagens e diafragmas



- EcoStruxure™
- EcoStruxure Building
- EcoStruxure Plant & Machine
- EcoStruxure Grid**
- EcoStruxure IT
- EcoStruxure Power
- EcoStruxure Platform

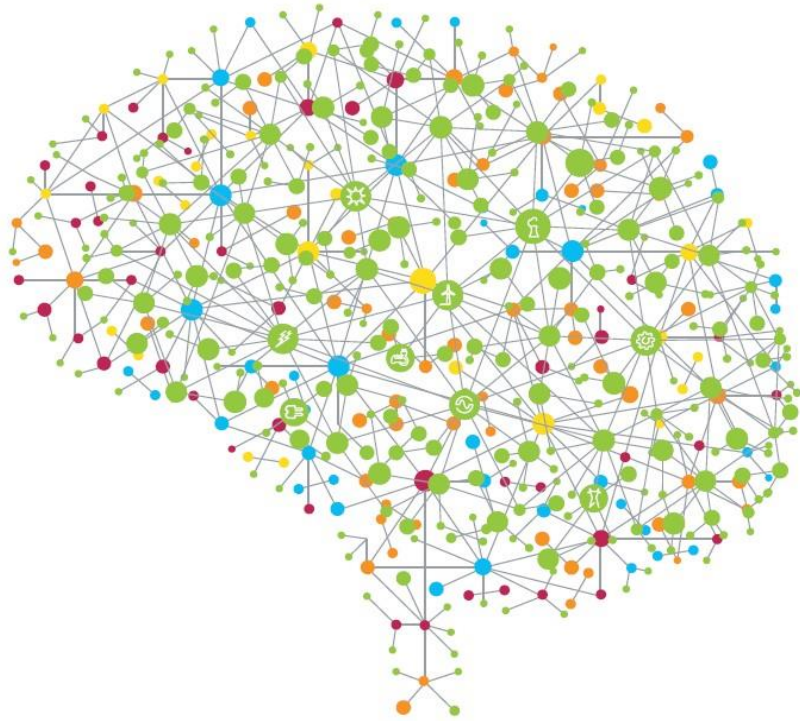
SUPPORT

EcoStruxure™ Grid

From seamless local production and integration at the grid edge, to bridging demand and supply, EcoStruxure™ Grid increases your grid's efficiency for sustainable networks.



Smart Utility e-book



POWERING AN 'ALWAYS ON' WORLD
HOW SMART INFRASTRUCTURES WORK

<http://www.schneider-electric.com/b2b/en/products/product-launch/smart-utility-ebook/>

SUPPLY

DEMAND

3100

100,0 %

3100

KPI - OpEx

SCORECARD



KPI - CO₂ / h

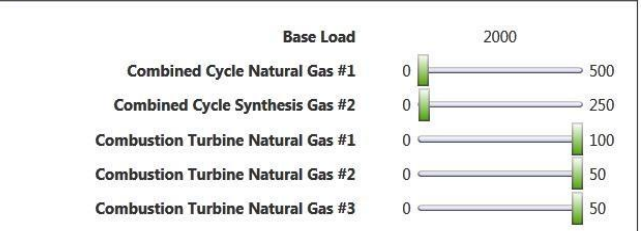
SCORECARD



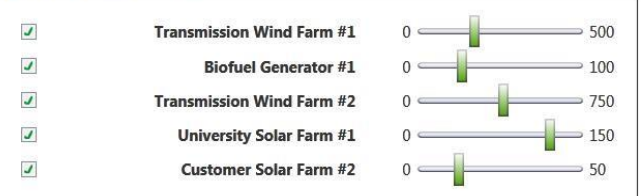
Conventional Operations With Renewable & EV With Smart Grid Tools With Advanced Distribution Mgmt System

RESET

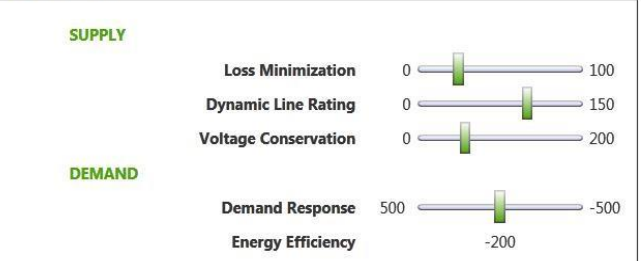
> CONVENTIONAL GENERATION



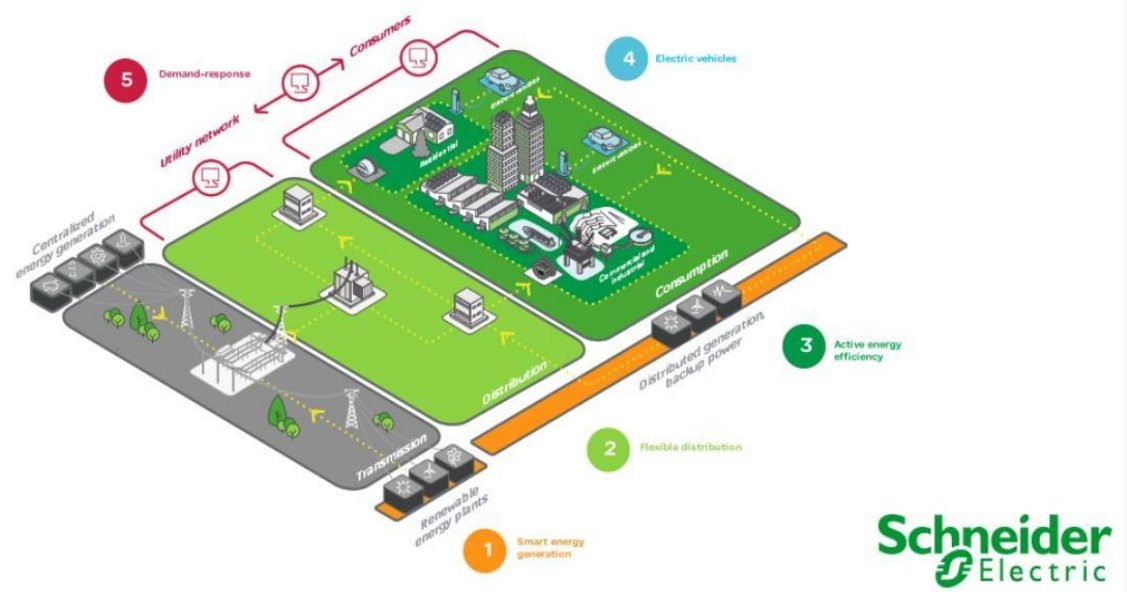
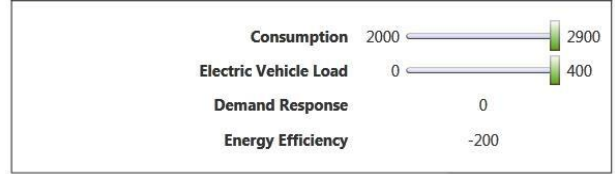
> RENEWABLE GENERATION



> SMART GRID TOOLS



> CONSUMPTION



II Encontro Técnico ISA São Paulo na AES Eletropaulo

Transformação Digital não Setor de Energia

1° de setembro de 2017 - Barueri / SP

Perguntas

Claudio Oliveira

claudio.oliveira@Schneider-electric.com