



# Aplicações Digitais para Grandes Edifícios e Instalações Críticas

Guia de Projeto IEC

[www.se.com/pt](http://www.se.com/pt)

Life Is On

**Schneider**  
Electric

# Finalidade do documento

## Público-alvo

Este guia de projeto destina-se a EcoXperts, Integradores de Sistemas, Projetistas, Responsáveis Técnicos pelo projeto de instalações de distribuição elétrica e outras pessoas qualificadas responsáveis pela conceção, instalação e configuração de soluções EcoStruxure™ Power.

## Objetivo

O objetivo deste documento é oferecer um conjunto de aplicações digitais para responder às necessidades dos clientes de grandes edifícios, instalações críticas, hotéis, hospitais, indústria, etc.

Detalha como selecionar as aplicações mais apropriadas de acordo com as necessidades dos utilizadores finais, as considerações de conceção do sistema para que a instalação elétrica seja tida em conta, e como implementar estas aplicações, dependendo das considerações para a sua arquitetura de distribuição elétrica.

Este guia técnico providencia um foco especial em todos os blocos de construção necessários em cada nível, para cada aplicação.



# Índice

INTRODUÇÃO .....p. 4

SECÇÃO 1 | Seleção das Aplicações .....p. 7  
Digitais Requeridas

1

SECÇÃO 2 | Definição das Considerações .....p. 45  
de Projeto do Sistema

2

SECÇÃO 3 | Implementação das Aplicações .....p. 59  
Selecionadas

3

APÊNDICE | Informações de Produto.....p. 221

4

BIBLIOGRAFIA .....p. 235

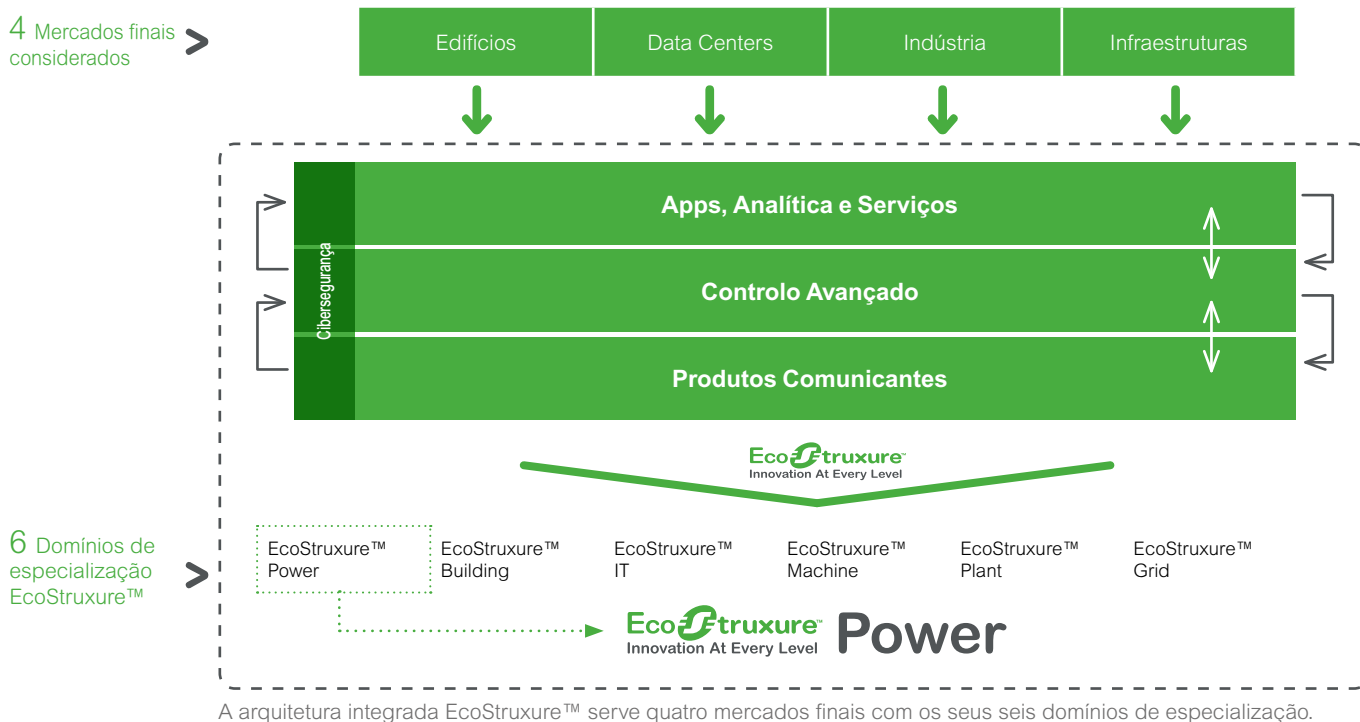
5



# Visão geral do EcoStruxure™ Power (1/2)

## Introdução

Como mostrado no diagrama abaixo, e indicado pelas setas verdes, o EcoStruxure™ Power é um dos seis domínios de EcoStruxure™, a nossa arquitetura e plataforma com capacidade para IoT. O EcoStruxure™ Power desempenha um papel fundamental nos quatro mercados finais (Edifícios, Data Centers, Indústria e Infraestruturas). Isto implica trazer o mundo da distribuição elétrica para esses mercados finais.



### A NOSSA VISÃO DE UM NOVO MUNDO ELÉTRICO

O mundo está a tornar-se cada vez mais elétrico e digital, e a energia está a tornar-se mais distribuída, mais complexa de gerir, e mais integrada na nossa vida quotidiana. Prevemos um Novo Mundo Elétrico onde os funcionários e os ocupantes dos edifícios estão mais seguros, com zero incidentes de segurança elétrica. Onde a energia está 100% disponível, com zero tempo de inatividade não programada. Onde a energia e as operações são mais eficientes, com desperdício zero. E onde os sistemas operacionais são resilientes, com zero intrusões cibernéticas.

Procuramos tornar esta visão uma realidade com a nossa arquitetura e plataforma EcoStruxure™ com capacidade para IoT, que fornecemos através do nosso ecossistema de gestão de energia - um coletivo de parceiros e especialistas da indústria que colaboram abertamente connosco para promover a inovação, aumentar a produtividade, reduzir os riscos e desbloquear novas oportunidades de crescimento.



# Visão geral do EcoStruxure™ Power (2/2)

## EcoStruxure™ Power

- **O EcoStruxure™ Power digitaliza e simplifica os sistemas de distribuição elétrica de baixa e média tensão.** Fornece dados essenciais para auxiliar nas decisões que ajudam a proteger as pessoas, a salvaguardar ativos, maximizar a eficiência operacional e a continuidade empresarial e a manter a conformidade regulamentar.
- **O EcoStruxure™ Power é uma arquitetura e plataforma abertas** concebido com a intenção de facilitar a sua integração, atualização, e troca de componentes. O mundo está cheio de sistemas de distribuição elétrica em vários estágios de maturidade, produzidos por vários fabricantes. A interoperabilidade com o EcoStruxure™ Power é essencial para tornar estes sistemas de distribuição de energia prontos para o futuro. O benefício adicional de um sistema holístico Schneider Electric é a sua conectividade plug-and-play, que permite uma integração e colocação em funcionamento mais rápida e de menor risco.
- **As arquiteturas EcoStruxure™ Power têm custos otimizados** de implementação, usando apenas a tecnologia certa para fornecer os resultados comerciais desejados para os nossos clientes - nem mais, nem menos. No entanto, as necessidades ou exigências dos clientes evoluem com o tempo.
- **O sistema EcoStruxure™ Power é escalável** desde edifícios comerciais e industriais de pequenas dimensões até instalações críticas, como hospitais, data centers ou infraestruturas como aeroportos, instalações ferroviárias e petroquímicas. A escalabilidade do EcoStruxure™ Power significa também que cresce e evolui com a alteração das necessidades ou exigências através da sua arquitetura modular.
- **As arquiteturas EcoStruxure™ Power são sistemas de distribuição de energia totalmente flexíveis** com capacidade de se adaptarem a condições dinâmicas em constante mudança, tais como equilibrar a oferta e a procura por hora ou minuto ou adicionar e em seguida escalar as capacidades de geração de energia renovável no local ao longo do tempo. Ligar sistemas de TI e TO numa única rede IP Ethernet fácil de gerir está no centro da nossa história de digitalização. Com o EcoStruxure™ Power, os gestores da instalação podem usar os dados que recolhem para tomar decisões em tempo real afim de maximizar a continuidade empresarial e otimizar as operações.

Para saber mais sobre o EcoStruxure™ Power

[se.com/pt/ecostruxure-power](https://se.com/pt/ecostruxure-power)



# Acerca deste Guia

## Metodologia Geral para Conceção de Aplicações Digitais para Grandes Edifícios e Instalações Críticas

Este documento é um auxiliar para:

- 1 • A seleção das aplicações mais adequadas de acordo com as necessidades do utilizador final



Necessidades do utilizador final

Seleção da aplicação  
> Secção 1

- 2 • A compreensão de como implementar estas aplicações, dependendo das considerações de conceção do sistema



Considerações sobre a  
conceção do sistema  
> Secção 2

Implementação da aplicação  
> Secção 3

- 3 • A seleção dos produtos necessários para a conceção do sistema e especificações do projeto



Seleção do produto  
> Anexo

## Estrutura do documento

3 A **Secção 1** descreve os valores disponibilizados por todas as aplicações EcoStruxure™ Power e fornece informações sobre como selecionar as aplicações mais apropriadas de acordo com as necessidades do utilizador final.

4 A **Secção 2** refere-se às considerações de conceção do projeto para a instalação elétrica do ponto de vista das comunicações do sistema, registo de dados e datação, sincronização horária, processamento de dados, gestão da qualidade dos dados e cibersegurança.

5 A **Secção 3** ajuda a compreender como implementar estas aplicações, dependendo das considerações para a sua arquitetura de distribuição elétrica. Identifica todos os blocos de construção necessários em cada nível, para cada aplicação, e como ligar esses blocos de construção ao Controlo Avançado e às ferramentas analítica e serviços baseados na cloud.

O **Anexo** fornece uma breve descrição de todos os principais dispositivos conectados, o software de Supervisão e os serviços baseados na cloud.

A **Bibliografia** disponibiliza ligações para acesso a documentação útil.



# SECÇÃO 1

## Seleção das Aplicações Digitais Requeridas

Introdução .....pág. 8

Visão Geral .....pág. 9

### Apresentações de Aplicações Digitais

Monitorização Térmica Contínua.....pág. 10

Proteção contra Arcos Elétricos .....pág. 12

Monitorização do Nível do Isolamento .....pág. 14

Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos Elétricos.....pág. 16

Desempenho dos Ativos.....pág. 18

Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica .....pág. 20

Gestão da Capacidade .....pág. 22

Ensaio da Alimentação de Socorro.....pág. 23

Análise de Eventos de Energia .....pág. 24

Monitorização das Regulações de Disjuntores.....pág. 26

Monitorização da Qualidade da Energia .....pág. 27

Correção da Qualidade da Energia Elétrica.....pág. 29

Controlo e Automação da Energia .....pág. 30

Gestão de MicroGrid .....pág. 31

Verificação de Faturas do Fornecedor de Energia .....pág. 33

Alocação de Custos .....pág. 34

Monitorização da Energia .....pág. 35

Análise Comparativa da Energia .....pág. 36

Desempenho da Energia .....pág. 37

Modelação e Verificação da Energia .....pág. 38

Correção do Fator de Potência.....pág. 39

Conformidade com a Eficiência Energética.....pág. 40

Relatórios de Gases de Efeito Estufa.....pág. 42

Conformidade com a Qualidade da Energia .....pág. 43

Conformidade Regulamentar.....pág. 44



# Introdução

## Porquê ler esta secção?

O objetivo desta secção é introduzir todas as aplicações digitais EcoStruxure™ Power e os principais valores que estas oferecem para o auxiliar a selecionar a aplicação apropriada de acordo com as necessidades do utilizador final.

## 1 Conteúdos desta secção

Esta secção aborda cada aplicação digital do EcoStruxure™ Power:

- O contexto da aplicação
- O problema a resolver pelo utilizador final
- O objetivo da aplicação
- Os resultados disponibilizados

2

3

4

5



5

# Visão Geral

A seguir encontra-se um resumo de todas as aplicações disponíveis neste guia. De modo a serem mais facilmente selecionadas, as mesmas foram agrupadas segundo o seu benefício.

PROPOSTA DE VALOR	BENEFÍCIOS PARA O UTILIZADOR FINAL	APLICAÇÕES RELACIONADAS	
SEGURANÇA ELÉTRICA	Reduzir o risco de incêndios de origem elétrica	Monitorização Térmica Contínua	1
	Proteger as equipas e os ocupantes	Proteção contra Arcos Elétricos Monitorização do Isolamento	
DISPONIBILIDADE DE ENERGIA	Melhorar a gestão dos ativos elétricos	Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos Elétricos Desempenho dos Ativos	2
	Evitar paragens não programadas devido a falhas elétricas	Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica Gestão da Capacidade Ensaaios da Alimentação de Socorro Análise de Eventos de Energia	
		Monitorização de Configurações de Disjuntores Monitorização da Qualidade da Energia Correção da Qualidade da Energia Controlo e Automação de Energia	3
	Aumente resiliência com recursos energéticos distribuídos	Gestão de MicroGrid	
EFICIÊNCIA	Reduzir a energia, CO <sub>2</sub> e os seus custos	Verificação de Faturas do Fornecedor de Energia Alocação de Custos Monitorização da energia Análise Comparativa da Energia	4
		Desempenho Energético Modelação e Verificação da Energia Correção do fator de potência	
	Melhorar a sustentabilidade e a conformidade	Conformidade com a Eficiência Energética Relatórios de Emissões Gases de Efeito Estufa Conformidade com a Qualidade da Energia Conformidade Regulamentar	5

## &gt; MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

## Reduzir o Risco de Incêndios Elétricos devido a Más Ligações em Equipamentos Elétricos Críticos (1/2)

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Uma das principais causas de incêndios elétricos em instalações de baixa e média tensão são conexões defeituosas dos cabos de energia, barramentos, disjuntores extraíveis, particularmente quando as ligações são feitas no local.

Uma ligação de energia defeituosa pode levar a um aumento da sua resistência de contacto elétrico, levando assim ao embalamento térmico que, no pior cenário, destrói a aparelhagem e resulta em lesões graves para o operador.

Um aumento na resistência de contacto pode ser causado por:

- ligações soltas devido a instalação ou manutenção incorreta (binário de aperto inadequado, desaperto de uma ligação devido a vibrações),
- superfície danificada (devido a corrosão, pressão excessiva, atrito excessivo).

A solução comum baseia-se em inspeções de controlo térmico periódicas que são manuais, onerosas e só identificam os problemas numa base periódica.

## Problema a resolver

**O Gestor da Instalação necessita de:**

- Detetar fugas térmicas antes que este provoque incêndios de origem elétrica
- Tomar medidas em ligações defeituosas
- Reduzir os custos de inspeções de controlo térmico periódicas

## Objetivo da Aplicação de Monitorização Térmica Contínua

**Deteção precoce de ligações defeituosas**

- Monitorizar a temperatura do barramento, cabo, ligações de transformadores e de disjuntores extraíveis
- Detetar desvios de temperatura das condições normais de operação antes que resultem em falha do equipamento
- Para aplicações de maior densidade, o sobreaquecimento dos condutores é detetado através da análise do gás de deterioração do isolamento

**Fornecer alarmes de temperatura e relatórios para uma resposta rápida**

- Aumentar os pré-alarmes e alarmes em caso de uma subida anormal da temperatura
- Permitir um fácil relatório do estado térmico da instalação elétrica

**Substituir as inspeções termográficas periódicas**

- A monitorização térmica contínua é mais económica a longo prazo do que efetuar os relatórios termográficos por infravermelhos



Monitorização da temperatura das ligações



Análise de gás para aplicações de alta densidade

## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

# Reduzir o Risco de Incêndios Elétricos devido a Más Ligações em Equipamentos Elétricos Críticos (2/2)

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

Para cada ligação elétrica:

- Temperatura do ponto da ligação
- Desvio máximo de temperatura fase a fase
- Indicação do estado em relação ao limiar de alarme (verde/amarelo/vermelho)

### Eventos e alarmes

Pré-alarmes e alarmes:

- Quando o limiar absoluto de temperatura (definido pelo utilizador) é ultrapassado
- Quando um desvio excessivo é detetado entre as temperaturas de fase
- Quando o limiar preditivo (que tem em consideração a corrente conduzida) é excedido
- Quando é detetado gás devido ao sobreaquecimento do isolamento do condutor

Isto auxiliará na deteção precoce de ligações defeituosas.

**Nota:** Os utilizadores podem definir limiares pré-alarme (ex. 80% do limiar absoluto) para detetar um desvio de temperatura o mais rápido possível.

### Tendências

- Tendências para analisar a evolução da temperatura a longo termo

### Relatórios

- O estado térmico da instalação elétrica e o historial de tendências podem ser incluídas em relatórios dedicados

### Notificações

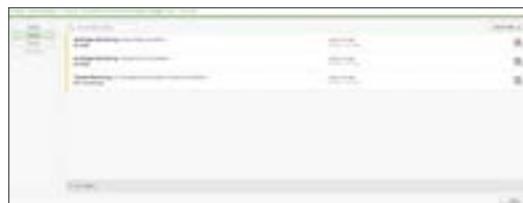
- As notificações por SMS são enviadas em condições de pré-alarme e alarme para permitir uma ação rápida

### Ferramentas de análise e serviços baseados na cloud

- Portal do cliente online
- Notificação proativa acionável
- Serviços especializados de consultoria de manutenção



Visualização de dados em tempo real



Alarmes de monitorização térmica



Notificações por SMS em condições de pré-alarme e alarme

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 64 >



## > PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

# Ajudar a Proteger Vidas Humanas e Equipamentos Contra Danos Causados por Arcos Elétricos (1/2)

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Os incidentes com arcos elétricos podem ocorrer como resultado de atividades de manutenção, erro humano ou falha de equipamentos. Muitas vezes, isto resulta em tempo de indisponibilidade dispendioso, interrupção de processos e equipamentos e danos corporais. A maioria dos dispositivos de proteção por norma não têm a capacidade de responder rapidamente a incidentes com arcos elétricos e não limitando os seus efeitos nos equipamentos e pessoas.

## 1 Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Eliminar ou minimizar os custos resultantes dos danos causados por arcos elétricos: tempo de indisponibilidade, tempo de reparação, interrupção de processos e equipamentos
- Eliminar ou evitar danos corporais devido a eventos com arcos elétricos
- Melhorar a segurança durante as atividades de manutenção
- Obter visibilidade em tempo real para uma resposta rápida após eventos com arcos elétricos
- Aumentar a percepção do arco elétrico para as equipas de manutenção: monitorização remota, alarmes e notificação
- Fornecer análises pós-eventos com arcos elétricos.

## 3 Objetivo da Aplicação de Proteção Ativa contra Arcos Elétricos

### Melhorar as Soluções Passivas de Mitigação de Arcos Elétricos

- Minimizando os danos nos equipamentos, tempo de indisponibilidade e probabilidade de lesões graves ou morte através da deteção de luz e/ou corrente resultante de eventos com arcos elétricos e pela operação ultrarrápida (menos de 30 ms) dos dispositivos de proteção associados
- Reduzindo parte do risco durante a operação de manutenção, as Definições de Manutenção de Redução de Energia (ERMS - Energy Reduction Maintenance Settings) podem ser usadas para ajudar a proteger pessoal, ocupantes e equipamentos, ao comutar temporariamente disjuntores para o modo de disparo instantâneo.

### Permitir a análise pós-incidente com arco elétrico

Utilizando dados relevantes, os alarmes e eventos reportados são recolhidos dos relés de proteção contra arcos elétricos.

### Aumentar a consciência da equipa de manutenção

Providenciando as informações apropriadas para ajudar a resolver problemas e identificar a causa dos eventos com arcos elétricos. Os incidentes com arcos elétricos são mostrados dentro de diagramas unifilares, em gráficos cronológicos de incidentes fáceis de interpretar.



Estado do ERMS mostrado no dispositivo EcoStruxure™ Power

## &gt; PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

## Ajudar a Proteger Vidas Humanas e Equipamentos Contra Danos Causados por Arcos Elétricos (2/2)

## Resultados da Aplicação

## Visualização de dados em tempo real

Os incidentes com arcos elétricos são mostrados dentro de diagramas unifilares, em gráficos cronológicos fáceis de interpretar, mostrando qual o disjuntor operado em resultado de um arco elétrico.

## Eventos e alarmes

- Estados e alarmes da operação de disjuntores
- Estados e alarmes de ativação do dispositivo de proteção contra arcos elétricos
- Diagnóstico do dispositivo de proteção contra arcos elétricos, tendências inteligentes, e análise de eventos de energia.

## Tendências

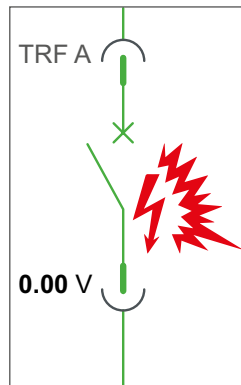
Podem ser geradas tendências de longo prazo para melhor compreender se fenómenos lentos podem ter desencadeado um arco elétrico.

## Notificações

São enviadas automaticamente notificações por SMS e e-mail para permitir uma resposta rápida e expedita.

## Ferramentas de análise

Visualização de incidentes com arcos elétricos na cronologia de incidentes de Análise de Eventos de Energia ([consulte a aplicação Análise de Eventos de Energia](#)).



Visualização de disparos relacionados com arcos elétricos em diagrama unifilar



Cronologia de incidentes com eventos e alarmes de arcos elétricos

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 77



## > MONITORIZAÇÃO DO NÍVEL DO ISOLAMENTO

# Monitorizar o Nível do Isolamento para Ajudar a Manter Pessoas e Operações Seguras (1/2)

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Qualquer indisponibilidade ou interrupção de processos e operações críticas não planeada normalmente resulta em perdas financeiras significativas ou perigo para vidas humanas. Nos hospitais, os defeitos da ligação à terra em equipamentos médicos podem ser fatais para o paciente e equipas médicas. Como tal, alguns destes processos críticos requerem o uso de esquemas de ligação à terra IT ("isolados da terra"), também chamados por esquemas de ligação à terra isolados / impedantes, para permitir a continuidade do serviço da instalação no caso de um defeito de isolamento. Entre outros, este é normalmente o caso de aplicações em locais húmidos (tanto em MT como BT), tais como estações de tratamento de águas residuais, exploração mineira, produção de petróleo e gás, aplicações navais, nos hospitais em salas de operações ou unidades de cuidados intensivos, etc. As equipas técnicas responsáveis pelas instalações e exploração necessita de ser alertado para os defeitos de isolamento a fim de eliminar rapidamente os defeitos e reduzir o risco de incidentes de segurança.

### Problema a resolver

**As equipas médicas (enfermeiras e gestores de instalações e equipamentos hospitalares), e equipas de instalações (engenharia, manutenção) necessitam de:**

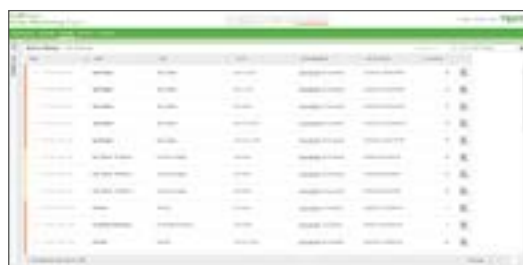
- Garantir a disponibilidade de energia e a continuidade de serviço para processos industriais / equipamentos críticos, Blocos Operatórios Hospitalares (BO) e Unidades de Cuidados Intensivos (UCI)
- Obter informações em tempo real, notificações e alarmes de problemas de sobrecargas / sobreaquecimento e estado do isolamento para garantir que as instalações estão isoladas da terra através de uma impedância de valor suficientemente alto
- Cumprir as normas de monitorização do nível de isolamento tais como a IEC 60364 e IEC 61557

### Objetivo da Aplicação de Monitorização do Isolamento

**Monitorizar permanentemente a integridade do isolamento da instalação e apresentar o seu nível em tempo real para:**

- Ajudar a prevenir interrupções na alimentação de energia de processos industriais críticos e em BO e UCI em hospitais devido a defeitos de isolamento, condições de sobrecarga e excesso de temperatura
- Ajuda a evitar uma interrupção se ocorrer um primeiro defeito de isolamento (uma vez que tal só resultaria numa corrente de defeito de valor muito baixo)
- Receber um alarme no caso de um primeiro defeito (detetado por um Dispositivo de Controlo Permanente de Isolamento - (IMD- Insulation Monitoring Device)), uma vez que um segundo defeito causaria o disparo do do disjuntor de proteção e o corte na alimentação do circuito
- Ter os meios para identificar e eliminar qualquer falha de isolamento o mais rápido possível
- Realizar a monitorização remota a partir do escritório do gestor da instalação e do posto de enfermagem

**Fornecer apoio técnico de primeiro nível para resolução de problemas das equipas em Salas de Operações e Unidades de Cuidados Intensivos**



Alarmes de Defeitos de Isolamento nas Instalações Elétricas



Alarmes específicos para salas de operação e UCI



## > MONITORIZAÇÃO DO NÍVEL DO ISOLAMENTO

# Monitorizar o Nível do Isolamento para Ajudar a Manter Pessoas e Operações Seguras (2/2)

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

- Estado da monitorização de permanente do nível de isolamento
- Monitorização do valor absoluto do nível de isolamento (Ohm)

### Eventos e alarmes

- Falha de isolamento (alarme visual e acústico em blocos operatórios e UCI)
- Localização de defeitos de isolamento (por circuito / grupo de tomadas)
- Defeito no transformador (sobrecarga / sobreaquecimento)

### Tendências

- Os dados históricos e em tempo real podem ser vistos num visualizador gráfico de tendências

### Relatórios

- Relatório do controlo do isolamento das salas de operações

### Notificações

- Podem ser enviadas notificações por SMS para análise e ação rápidas
- Também estão disponíveis notificações por e-mail para enviar relatórios e outras informações não críticas



Visualização de dados em tempo real



Relatório do controlo do isolamento das salas de operações

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 86



## &gt; GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS ATIVOS ELÉTRICOS

## Racionalizar a Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos Elétricos para Melhorar a Manutenção Preventiva (1/2)

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Os métodos tradicionais de gestão da manutenção de ativos elétricos, tais como quadros de distribuição de média e baixa tensão, disjuntores, canalizações elétricas pré-fabricadas e transformadores podem ser dispendiosos, complexos e demorados. Grandes quantidades de documentação para armazenar e gerir, bem como o agendamento da manutenção de ativos, especialmente em redes elétricas extensas, podem levar a falhas inesperadas e a indisponibilidade não planeada e dispendiosa, se não forem devidamente geridas. O rastreio digital de ativos pode ajudar as equipas de manutenção das instalações a melhorarem a eficácia e a eficiência da manutenção.

## 1 Problema a resolver

**O Gestor das Instalações e/ou o Gestor da Manutenção necessita de:**

- Ter a documentação dos ativos elétricos prontamente disponível
- Melhorar a eficácia das equipas de manutenção para gerir e atribuir tarefas às rotinas de manutenção de ativos elétricos
- Aumentar a média de tempos de bom funcionamento (MTBF), reduzir a média dos tempos de reparação, reduzir o custo total de propriedade (TCO) e otimizar o global ciclo de vida do ativo

## Objetivo da Aplicação de Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos Elétricos

**Simplifique o rastreio de ativos com uma representação digital do seu equipamento:**

- Repositório digital de localização dos ativos e documentação
- Fácil acesso à documentação, desenhos, informações de garantia, etc. utilizando uma aplicação móvel ou de ambiente de trabalho / desktop

**Planear a manutenção preventiva**

- Modelo standard do plano de manutenção por ativo

**Receber notificações de manutenção**

- Receber notificações pró-ativas no telemóvel ou na aplicação de ambiente de trabalho / desktop
- Simplificar o planeamento da manutenção
- Evitar faltas em tarefas de manutenção que possam levar a falhas
- Acompanhar o histórico de manutenção

**Gerir facilmente a manutenção com as equipas**

- Partilhar tarefas de forma fácil e rápida com as equipas
- Fornecer instruções e orientações ao engenheiro de serviço designado
- Gerar registos e relatórios de eventos sobre a manutenção de ativos

**Manter as informações dos ativos atualizadas**

- Uma vez realizada a manutenção, atualizar a documentação, e as tarefas de manutenção e de programação futuras



## > GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS ATIVOS ELÉTRICOS

# Racionalizar a Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos Elétricos para Melhorar a Manutenção Preventiva (2/2)

## Resultados da Aplicação

### Dashboards

- Mapa de localizações de ativos
- Vista geral do estado de ativos
- Resumo do estado da tarefa de manutenção da equipa de manutenção (atrasada, próxima)

### Relatórios

- Relatório síntese da informação de ativos
- Registo de tarefas de manutenção por ativo com datas de vencimento das tarefas de manutenção atrasadas/próximas

### Notificações

- Notificação através de aplicação móvel ou aplicação de ambiente de trabalho / desktop de tarefas, de manutenção atribuídas, programadas ou atrasadas



Lista de tarefas de manutenção do EcoStruxure™ Facility Expert

Asset	Asset Type	Asset ID	Status	Location
Asset 1	Asset Type 1	Asset ID 1	OK	Location 1
Asset 2	Asset Type 2	Asset ID 2	OK	Location 2
Asset 3	Asset Type 3	Asset ID 3	OK	Location 3
Asset 4	Asset Type 4	Asset ID 4	OK	Location 4
Asset 5	Asset Type 5	Asset ID 5	OK	Location 5
Asset 6	Asset Type 6	Asset ID 6	OK	Location 6
Asset 7	Asset Type 7	Asset ID 7	OK	Location 7
Asset 8	Asset Type 8	Asset ID 8	OK	Location 8
Asset 9	Asset Type 9	Asset ID 9	OK	Location 9
Asset 10	Asset Type 10	Asset ID 10	OK	Location 10

Relatório de manutenção de ativos



Notificações de manutenção do registo digital do Facility Expert

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 92



## &gt; DESEMPENHO DOS ATIVOS

## Beneficiar da Abordagem de uma Manutenção Estratégica para Ativos Críticos (1/2)

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

No passado, a manutenção de equipamentos, em particular para disjuntores, UPS, motores, etc. era realizada através de uma abordagem preventiva. Isto significa que os disjuntores eram reparados periodicamente, normalmente a cada 1 a 2 anos.

Ao utilizar os dados de diagnóstico de ativos, os modelos de manutenção preventiva baseados nas condições podem ajudar a dar informações ao planeamento da manutenção de forma a reduzir o risco de degradação precoce, otimizar as atividades de manutenção e otimizar os gastos relacionados com a manutenção.

1

## Problema a resolver

## O Gestor da Instalação necessita de:

- Passar de estratégias de manutenção reativas ou preventivas para estratégias de manutenção baseadas em condições (preditivas) para ativos críticos tais como, disjuntores, grupos geradores, transformadores, etc.
- Obter uma visão sobre o estado dos ativos críticos e mantê-los quando necessário
- Melhorar a sua estratégia de manutenção com serviços especializados para determinar o melhor momento para manter os ativos críticos
- Racionalizar e otimizar os gastos de manutenção

2

3

## Objetivo da Aplicação de Desempenho dos Ativos

## Agregar e analisar os dados do estado dos ativos

- Ao nível do Controlo Avançado: Disjuntores BT e UPS, bateria do gerador, equipamentos de análise da qualidade da energia elétrica
- Dentro do Asset Advisor: Disjuntores MT e BT, Transformadores MT/BT (secos/imersos em óleo), Variadores de velocidade e motores conectados

4

Utilizando a conectividade do **EcoStruxure™ Power** e a qualidade dos dados a partir dos ativos conectados, oferecemos um sistema baseado em condições / abordagem preditiva, com benefícios reais para os Gestores das Instalações:

- Visibilidade do estado dos ativos em todo o sistema
- A supervisão contínua do estado dos ativos racionaliza as inspeções
- As ferramentas de analítica e assessoria especializada ajudam a otimizar o planeamento da manutenção

5





## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

# Beneficiar da Abordagem de uma Manutenção Estratégica para Ativos Críticos (2/2)

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

- Diagrama de monitorização de ativos de um disjuntor (% desgaste elétrico e mecânico, % de envelhecimento pela característica ambiental, da unidade de controlo, número de operações, perfis de carga e temperatura)
- Diagramas de monitorização da UPS (medições, estado da UPS, informações da bateria, pré-alarmes e alarmes)
- Equipamento de mitigação de qualidade da energia, diagramas do estado do gerador

### Relatórios

- Relatório de envelhecimento do disjuntor
- Relatório do estado da UPS
- Relatório do estado da bateria do gerador.

Estes relatórios fornecem as informações certas para ajudar a decidir quando se deve efetuar a manutenção dos disjuntores, UPS e baterias de arranque do gerador

### Ferramentas de analítica e serviços baseados na cloud

- Notificações remotas no caso de anomalias nas condições dos ativos elétricos
- Analítica preditiva para determinar o tempo de vida restante do equipamento e outros indicadores de estado
- Matriz de ativos para visualizar os riscos do estado dos ativos
- Suporte pró-ativo de otimização da manutenção de ativos pela Schneider Electric Service Bureau

### Registo digital

Para repositório digital de nível inicial de documentação de ativos, programação de manutenção preventiva, etc.



Diagrama de envelhecimento para disjuntores



Diagrama de monitorização de UPS



Painel do estado de ativos EcoStruxure™ Asset Advisor



Dashboard de nível de risco EcoStruxure™ Asset Advisor

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 96



## > MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

# Monitorizar a Rede de Distribuição Elétrica e Receber Alarmes em Caso de Falhas (1/2)

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Como qualquer outro processo numa instalação, a distribuição elétrica é um sistema complexo com muitos dispositivos, e falhas podem ocorrer em diferentes locais. É por este motivo que a rede de distribuição elétrica deve ser monitorizada.

Semelhante ao painel de instrumentos de um automóvel, que fornece informações detalhadas sobre a velocidade, RPM, pressão de óleo, temperatura, pressão dos pneus, estado das lâmpadas, piscas, etc., o Sistema de Monitorização de Energia e Potência fornece todas as informações relevantes sobre o sistema de distribuição elétrica.

Considerando o quão crítico ser importante manter a continuidade da alimentação elétrica, ter a capacidade de ver rapidamente, analisar e compreender de onde vem a falha é uma preocupação chave para os Gestores das Instalações.

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Ganhar visibilidade do estado e informações relevantes de toda a instalação elétrica
- Receber alarmes sobre condições ou eventos anormais
- Monitorizar e reportar picos de procura, carga de equipamentos como disjuntores, UPS, transformadores, geradores, etc.
- Conhecer, analisar e compreender de onde vêm as falhas da rede de distribuição elétrica

## Objetivo da Aplicação de Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica

### Fornecer o estado em tempo real do sistema de distribuição elétrica

- Estado atual
- Disponibilidade de energia
- Informações detalhadas sobre cada dispositivo conectado: disjuntores, UPS, transformadores, geradores, etc.

### Identificar anomalias e notificar as equipas certas

- Em caso de eventos em condições que possam ter efeitos adversos a curto ou longo prazo
- Providenciar notificações e alarmes no caso de qualquer condição ou evento anormal

A aplicação de Alarmes da Distribuição Elétrica fornece notificações com base na prioridade do alarme e na alteração da programação.

### Agregar dados de alarmes integrados numa forma fácil de entender

Para evitar o excesso de alarmes e ajudar na interpretação do alarme, os incidentes são agregados de forma inteligente com base no tipo de evento e na hora.

### Integração nativa de dispositivos elétricos inteligentes

Para conectividade plug-and-play, e para fornecer dados contextuais ricos que não podem ser captados por aplicações BMS ou SCADA genéricos.



## > MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

# Monitorizar a Rede de Distribuição Elétrica e Receber Alarmes em Caso de Falhas (2/2)

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

- Suporte nativo para uma ampla gama de dispositivos e protocolos de comunicação
- Diagrama unifilar de uma rede elétrica
- Animação a cores do diagrama unifilar para distinguir as secções em tensão e sem tensão.
- Desenhos de plantas / alçados
- Valores de dados em tempo real de cada dispositivo conectado, tais como parâmetros elétricos, configurações de dispositivos e informações de estado...

### Eventos e alarmes

- Visualização cronológica de eventos e alarmes com capacidade de ordenação e filtragem
- Agrupamento inteligente de alarmes em sumário de incidentes

### Tendências

- Os dados históricos e em tempo real podem ser visualizados num visionador de tendências

### Dashboards

- Dashboards configuráveis para visualização de dados históricos do sistema de energia

### Relatórios

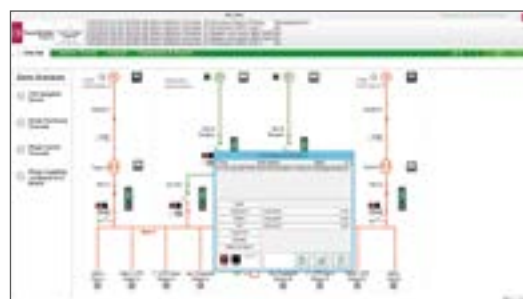
- Relatório de dados históricos

### Notificações

- Podem ser enviadas notificações por SMS para análise e ação rápidas
- Também estão disponíveis notificações por e-mail para envio de relatórios e outras informações não críticas



Diagrama unifilar da rede elétrica (com animação a cores)



Visualização dos dados e controlo do dispositivo



Visionador de alarmes - Incidentes recentes

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 105 >

## > GESTÃO DA CAPACIDADE

# Ajudar a Prevenir Interrupções de Atividade Devido a Sobrecarga Elétrica com Planeamento de Capacidade

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Muitas instalações estão em constante estado de transição. As áreas são renovadas, o equipamento é movido, novas linhas de produção são colocadas online, o equipamento antigo é atualizado...

A capacidade da infraestrutura de distribuição elétrica tem de evoluir, alimentando estes ambientes em mudança, sem exceder as características dos equipamentos de distribuição elétrica.

Este é um problema no caso de disjuntores, UPS, geradores, ATS, transformadores, baterias de condensadores, barramentos, condutores, fusíveis, etc.

Muitas vezes, exceder a capacidade estipulada do dispositivo de proteção leva a disparos prejudiciais, mas também pode resultar em sobreaquecimento ou incêndios.

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Compreender as necessidades de capacidade da infraestrutura de distribuição elétrica que alimenta as expansões ou modificações no ambiente da instalação
- Modernizar a instalação, sem exceder a capacidade nominal do equipamento e mitigar os potenciais riscos para a infraestrutura elétrica (por exemplo, disparos prejudiciais, sobreaquecimento ou incêndios)

## Objetivo da Aplicação de Gestão da Capacidade

### Visualizar a capacidade do sistema de energia em tempo real ou o seu histórico

- Monitorizar a carga do circuito em tempo real
- Histórico de tendências e relatório de cargas
- Relatórios pré-definidos para gestão da capacidade dos equipamentos (disjuntores, UPS, geradores, ATS, transformadores, baterias de condensadores, canalizações elétricas pré-fabricadas, condutores, etc.)

### Fornecer informações para planeamento da capacidade

- Simplificar o planeamento da capacidade para expansão ou modificação das operações
- Evitar a sobrecarga excessiva de equipamentos críticos

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

- Diagrama do estado da instalação elétrica

### Tendências

- Os dados históricos e em tempo real podem ser visualizados num relatório gráfico de tendências

### Relatórios

- Relatório de capacidade do circuito de distribuição
- Relatório de energia da UPS
- Relatório de capacidade do gerador
- Relatório de energia do gerador
- Relatório de capacidade dos equipamentos
- Relatório de perdas de energia



Diagrama do estado da instalação elétrica



Relatório de energia da UPS



Relatório de capacidade dos equipamentos

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 113 >



## > ENSAIOS DA ENERGIA DE SOCORRO

# Ajudar a Garantir a Fiabilidade e Disponibilidade de Sistemas de Alimentação de Socorro com Ensaio Adequados

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Os edifícios críticos como hospitais e data centers dependem de sistemas de energia de socorro para alimentar as instalações durante uma interrupção de de serviço(s) da fonte de alimentação normal. Durante uma interrupção, a energia é transferida da fonte do fornecedor de energia para a fonte alternativa utilizando sistema(s) de transferência automática (ATS).

Na verdade, de acordo com o Electric Power Research Institute (EPRI), os sistemas de alimentação de socorro não arrancam em 20% a 30% das vezes. As causas mais comuns incluem falha na bateria, baixos níveis de combustível, carbonização de partículas acumuladas no sistema de escape, comandos no estado errado, etc.

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Garantir a fiabilidade e disponibilidade de sistemas de alimentação de energia de socorro em caso de interrupções imprevistas
- Poupar tempo, melhorar a produtividade e garantir a precisão do processo de ensaios e da documentação, de acordo com as normas ou recomendações do fabricante

## Objetivo da Aplicação de Ensaio da Alimentação de Socorro

### Monitorizar, registar e comunicar automaticamente os ensaios de energia de socorro

- Sistema de transferência automática
- Grupos geradores de socorro
- UPS

### Registar parâmetros-chave legislados para relatórios de conformidade, incluindo:

- Tempo de transferência para Sistemas de Transferência Automática e geradores
- Tempo de funcionamento do gerador, carregamento do motor, temperatura do motor e dos gases de exaustão, níveis de combustível e estado da bateria
- Capacidade da UPS para suportar cargas críticas durante interrupções de energia, e estado da bateria da UPS

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

- Estão disponíveis diagramas de dispositivos com valores de estado e analógicos para ATS, geradores e UPS

### Relatórios

- Relatório de ensaio do gerador (EPSS)
- Relatório do estado da bateria do gerador
- Relatório de carga do gerador
- Relatório de autoteste da UPS
- Relatório de estado da bateria da UPS



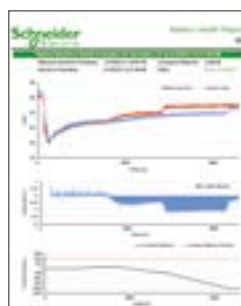
Diagrama do gerador



Relatório de ensaio do gerador



Relatório de autoteste da UPS



Relatório de estado da bateria

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 118 >



## > ANÁLISE DE EVENTOS DE ENERGIA

# Analisar as Causas de Eventos de Energia (1/2)

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Vários eventos de energia podem afetar a sua instalação elétrica:

- Sequências de arranque de motores elétricos que conduzem a cavas de tensão e sobrecargas de corrente
- Eventos transitórios, como a comutação de condensadores, sobretensões
- Transferências de energia insuportadas causadas pela operação incorreta de ATS
- E mais...

Estes eventos podem causar danos em equipamentos e processos sensíveis, e resultar em tempos de indisponibilidade inesperados.

Graças à conectividade e aos sensores integrados em equipamentos críticos, é fácil ter os alarmes quando tais eventos de energia ocorrem. No entanto, pode ser muito mais difícil encontrar a causa dos eventos sem o contexto e as ferramentas adequadas.

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Ser capaz de analisar eventos de energia potencialmente prejudiciais
- Ter a informação certa para tomar medidas para evitar eventos futuros similares
- Ser capaz de priorizar a resolução do alarme

## Objetivo da Aplicação de Análise de Eventos de Energia

### Providenciar uma ferramenta gráfica de fácil utilização para simplificar e poupar tempo na análise de eventos

- O contexto de alarme inteligente permite visualizar automaticamente qualquer informação relevante, incluindo a deteção da direção da perturbação (em inglês : Disturbance Direction Detection (DDD)) e a deteção de perda de carga (em inglês: Loss of Load Detection (LLD)).
- Os eventos e alarmes podem ser visualizados por categoria, severidade, tipo e estado do alarme
- Permite a visualização de eventos no contexto temporal através de múltiplos dispositivos com capacidade de anotação
- As análises podem ser guardadas para visualização posterior

### Providenciar uma visão agregada dos eventos no mesmo dashboard

- Qualidade da energia, disparo do disjuntor e outros incidentes de energia em múltiplos dispositivos agrupados e apresentados de forma inteligente
- Visualização simples numa linha cronológica com dados contextuais, tais como dados RMS e formas de onda

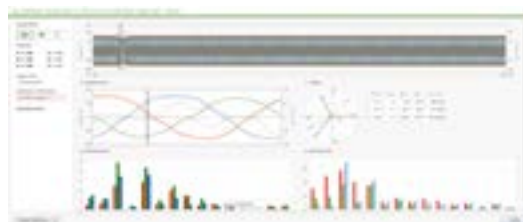
### Permitir a análise da causa

Foco na análise aprofundada de dados contextuais de eventos, tais como a visualização de formas de onda, dados RMS

Estes dados detalhados ajudam a localizar a causa dos incidentes relacionados com a energia e permite identificar as ações apropriadas



Vista de alarme inteligente com LLD e DDD



Visualizador de formas de onda

## &gt; ANÁLISE DE EVENTOS DE ENERGIA

## Analisar as Causas de Eventos de Energia (2/2)

## Resultados da Aplicação

**Ferramentas de analítica**

A cronologia de incidentes de Análise de Eventos de Energia fornece funções avançadas:

- Dados de alarmes e eventos de acordo com a sua data e hora
- Descrição detalhada e sequência de alarmes, formas de onda e tendências envolvidas no incidente
- Detecção da direção da perturbação para indicar se a causa de um incidente terá ocorrido a montante/jusante.



Cronologia de Eventos de Energia

1

2

3

4

5

[Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 127 >](#)



## > MONITORIZAÇÃO DE REGULAÇÕES DE DISJUNTORES

# Controlo das Regulações das Proteções da Instalação Elétrica

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Uma instalação é concebida com regulações específicas de disjuntores, calculadas para otimizar a proteção da instalação. No entanto, ao longo do ciclo de vida da instalação, estas configurações podem não ser aplicadas corretamente ou podem ser alteradas (por exemplo, durante a manutenção, substituição do produto, devido a disparos com efeitos prejudiciais...).

Uma regulação incorreta pode levar a:

- Disparo prejudicial se o limiar for muito baixo.
- O disparo de um disjuntor na origem da instalação em vez do disjuntor de distribuição secundária, se a seletividade entre os dispositivos de proteção não for eficaz.
- Destruição do dispositivo, incêndios e até mesmo causar danos em pessoas se a coordenação entre os dispositivos de proteção não for correta.

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Ter a certeza de que os dispositivos de proteção elétrica são capazes de cumprir a sua função
- Evitar problemas devido a regulações inadequadas ou mal coordenadas do disjuntor

## Objetivo da Aplicação de Monitorização de Regulações de Disjuntores

### Gerar manualmente ou automaticamente um relatório que resume as regulações dos disjuntores de BT:

- Após a colocação em funcionamento: para comparar com as configurações especificadas
- Periodicamente: para detetar modificações de regulações inadequadas

Este relatório é utilizado para ajudar a identificar regulações ou problemas de coordenação e para encontrar o motivo de quaisquer problemas de regulações ou coordenação.

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

A qualquer momento, as configurações de proteção do disjuntor podem ser visualizadas nos diagramas dos dispositivos.

### Eventos e alarmes

Os alarmes são gerados nas alterações das regulações de disparo do disjuntor.

### Relatórios

Para cada dispositivo de proteção, o relatório apresenta a designação, tipo de proteção, e os seus limiares.

Também deteta quaisquer alterações feitas numa linha de base de referência.

- Relatório de Regulação de Disjuntores
- Inventário de disjuntores
- Resumo das alterações às regulações de disparo
- Modos de proteção
- Estado de manutenção

Relatório de Regulação de Disjuntores

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 132 >



## > MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

# Captar, Analisar e Compreender as Perturbações da Qualidade da Energia (1/2)

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Existem várias perturbações de qualidade da energia que podem afetar negativamente equipamentos, processos e edifícios, sejam estes críticos ou sensíveis. Promover o funcionamento contínuo e ininterrupto destes ativos, é muito importante para medir, compreender e atuar continuamente em caso de problemas de qualidade da energia que possam afetar uma operação ininterrupta.

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Compreender quais os eventos de qualidade da energia que podem afetar negativamente os seus processos ou operações
- Ser capaz de monitorizar perturbações persistentes da qualidade da energia
- Analisar e determinar as ações necessárias para corrigir os problemas

## Objetivo da Aplicação de Monitorização da Qualidade da Energia

### Monitorizar perturbações persistentes no estado estável e baseadas em eventos

- Harmónicas, desequilíbrio de corrente, tremulação e condições de sobre/subtensão, transitórios, interrupções...

### Compreender melhor as perturbações da qualidade da energia

- Tendências e relatórios para compreender potenciais problemas que possam afetar as operações
- Captar e estudar detalhes de eventos como formas de onda
- Detecção da Direção da Perturbação patenteada, para localizar a direcionalidade dos eventos

### Análise aprofundada de problemas de qualidade da energia

- Dashboards e relatórios avançados
- Serviços de consultoria baseados em ferramentas de análise para melhorar o desempenho através de todo o sistema

1

2

3

4

5



## > MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

# Captar, Analisar e Compreender as Perturbações da Qualidade da Energia (2/2)

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

Perturbações do estado estacionário, tais como harmónicas, desequilíbrio de tensão e frequência, podem ser visualizados em tempo real.



Dashboard de visão geral da qualidade da energia

### Eventos e alarmes

Eventos e alarmes integrados com marcação de data e hora.



Painel de estado de desempenho da qualidade da energia

### Tendências

Perturbações do estado estacionário, tais como harmónicas, desequilíbrio de tensão, frequência, podem ser visualizados como tendências para monitorizar a sua evolução ao longo do tempo.

### Ferramentas de analítica

- Cronologia de incidentes de eventos de energia
- Visualizador de formas de onda.

### Dashboards

- Diagramas do estado da qualidade da energia
- Dashboards da qualidade da energia.



Alarmes inteligentes

### Relatórios

- Relatório da qualidade da energia, Relatórios de análise e impacto da qualidade da energia,
- Relatório de conformidade das harmónicas, Relatório IEC 61000-4-30, Relatórios EN 50160-2000 e EN 50160-2010.

### Ferramentas de analítica e serviços baseados na cloud

Como opção, o serviço conectado EcoStruxure™ Power Advisor pode realizar análises baseadas na cloud dos dados da qualidade da energia.



Dashboard de detalhes da qualidade da energia

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 137 >



## > CORREÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

# Proteger Equipamentos Sensíveis (e Operações Empresariais) de Problemas de Qualidade da Energia

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

A fim de garantir a máxima continuidade de serviço, as instalações críticas, tais como hospitais, data centers, instalações industriais e outras infraestruturas, devem evitar danos a equipamentos sensíveis e perturbações imprevistas. Nestas instalações, cargas não lineares, tais como variadores de velocidade e outros equipamentos eletrónicos com fontes de alimentação comutadas, podem causar problemas de qualidade da energia. Adicionalmente, as companhias elétricas podem fornecer eventualmente, uma energia de baixa qualidade às instalações. Por conseguinte, durante a fase de projeto ou operação de um edifício, deve ser implementada a compensação adequada para mitigar estes efeitos e fornecer energia limpa aos processos sensíveis.

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Proteger equipamentos e processos sensíveis de problemas de qualidade da energia (ex. Disparos, sobreaquecimento, mau funcionamento de equipamentos sensíveis)
- Garantir a continuidade das operações empresariais
- Cumprir as normas, por exemplo, normas relativas a harmónicas, como a IEEE 519.

## Objetivo da Aplicação de Correção da Qualidade da Energia

A Correção da Qualidade da Energia aborda problemas comuns de qualidade da energia, tais como harmónicas, desequilíbrios de tensão e interrupções de curta duração.

### Mitigar os efeitos de harmónicas (com AccuSine PCS+/PCSn)

As condições de harmónicas ocorrem tipicamente em instalações com cargas não lineares de valor muito elevado, tais, como variadores de velocidade, fornos de arco, equipamentos eletrónicos com fontes de alimentação de comutação, balastros eletrónicos, carregadores de baterias e muito mais...

### Resolver problemas de qualidade da energia devidos a flutuações da corrente de carga (com UPS)

Tipicamente necessário para proteger cargas sensíveis de interrupções, quedas e picos de tensão, tremulação, etc.

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

- Diagramas de estado de equipamentos UPS
- Diagrama de dispositivos de filtragem ativa de harmónicas.

### Dashboards

- Dashboard de qualidade da energia: corrente, tensão, fator de potência, energia reativa e energia, perturbações harmónicas de corrente e tensão.



Diagrama do painel de controlo de equipamentos UPS



Diagrama de dispositivos de filtragem de harmónicas ativa



Dashboard Standard para Correção da Qualidade da Energia

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 145 >



## > CONTROLO E AUTOMAÇÃO DE ENERGIA

# Controlar e Visualizar Remotamente Esquemas de Controlo e Automação da Energia Elétrica

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Os gestores das instalações de edifícios de grandes dimensões e de nível crítico, necessitam de uma rede de energia fiável para maximizar o tempo de atividade das suas empresas. No entanto, um conjunto de fatores torna isto mais complexo. A instabilidade cada vez maior da rede devido à crescente e imprevisível procura de energia, fenómenos climáticos tais como fortes tempestades estão a ter impactos na contínua disponibilidade de energia.

Para maximizar a disponibilidade e a fiabilidade das suas redes de energia, é necessário um controlo remoto inteligente e económico, sistemas de transferência automática e soluções automatizadas de auto-regeneração.

## 1 Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Ter controlo remoto de cargas, ou esquemas de controlo automático para operações de transferência de fontes e de deslastre de cargas
- Reconfigurar a rede com auto-regeneração para isolar rapidamente uma avaria e restaurar a disponibilidade de energia

## 2 Objetivo da Aplicação de Controlo e Automação da Energia

### Controlar, visualizar e supervisionar remotamente esquemas de transferência automática e de reconfiguração de rede

Uma combinação de hardware conectado e software de supervisão permite o controlo baseado em controladores remotos ou distribuídos, de redes elétricas automatizadas através de protocolos de subestações tais como a IEC 61850.

## 3 Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

- Os diagramas unifilares animados apresentam o estado de saúde do sistema

### Eventos e alarmes

- Todas as ações de controlo remoto realizadas no Ecostruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation estão registadas e disponíveis para auditoria e seguimento
- O estado de funcionamento dos sistemas automatizados (configuração dos circuitos do anel, ATS) é permanentemente monitorizado. Permite a intervenção preventiva através de alarmes e notificações caso surjam condições anormais no sistema de reconfiguração da rede elétrica.



Diagrama unifilar animado

Alarme	Descrição	Estado	Tempo	Localização
1	Alarma de tensão baixa	Ativo	10:30:15	Subestação 1
2	Alarma de temperatura alta	Inativo	10:25:45	Subestação 2
3	Alarma de corrente excessiva	Pending	10:20:30	Subestação 3

Alarmes

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 149 >

## > GESTÃO DE MICROGRID

# Otimizar as Operações para Maior Poupança de Energia e Resiliência (1/2)

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

À medida que a rede de energia elétrica vai envelhecendo em muitas partes do mundo, e os fatores ambientais tais como desastres naturais e tempestades vão ameaçando a sua fiabilidade, os recursos de energia distribuída vão ganhando popularidade. A gestão de múltiplas fontes de produção de energia pode ser complexa, especialmente quando se trata de tomar as melhores decisões para a geração de energia produzida localmente em comparação com o consumo de energia da rede, no caso da estabilidade da rede estar em risco. Os recursos de energia distribuída também oferecem uma oportunidade para reduzir os custos com a energia e melhorar a sustentabilidade de uma organização.

## Problema a resolver

### As operações das instalações com MicroGrid necessitam de:

- Aumentar a fiabilidade do sistema de energia perante instabilidade da rede, como resultado da ocorrência cada vez mais frequente de tempestades cada vez mais fortes e menor disponibilidade de fornecimento de energia devido a restrições da rede.
- Permitir uma melhor utilização da energia e eficiência de custos, usando os recursos de energia distribuída para reduzir, reutilizar, e otimizar o consumo de energia.
- Permitir a utilização otimizada de recursos renováveis, incluindo energia solar fotovoltaica, células de combustível, geradores de gás natural, sistemas combinados de calor e energia.

## Objetivo da Aplicação de MicroGrid

### Ganhar resiliência

Ajudar a proteger contra eventos climáticos extremos, ciberataques e instabilidade da rede para evitar tempos de inatividade dispendiosos.

### Reduzir riscos

Os melhores parceiros estratégicos deste setor, prestam Energia como um Serviço (em inglês: Energy-as-a-Service (EaaS)) com modelos de gestão flexíveis, que lhe permitem o maior controlo dos seus riscos financeiros e operacionais.

### Otimizar a energia

Integre de forma simples os seus Recursos de Energia Distribuída (em inglês: Distributed Energy Resource - (DER)) e fique capacitado para obter perspetivas detalhadas sobre quando consumir, armazenar, e vender energia para obter a maior vantagem financeira.

### Aumentar a sustentabilidade

Quantifique facilmente os seus esforços de redução de carbono, cumpra os seus objetivos de sustentabilidade, e torne-se um líder no novo cenário da produção de energia.





## > GESTÃO DE MICROGRID

# Otimizar as Operações para Maior Poupança de Energia e Resiliência (2/2)

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

- A visualização em tempo real de elevado desempenho de diagramas unifilares animados permite um elevado desempenho, ganhar consciência situacional do estado do seu sistema de energia a partir de qualquer lugar, e permite aos operadores, com as credenciais adequadas, o seu controlo remotamente. Apresenta informações provenientes do controlador da micro-rede incluindo o estado da máquina, notificações, fluxos de energia, estado do interruptor, etc.



Visualização de dados em tempo real da microgrid

### Eventos e alarmes

- Alarmes e sequências de eventos relacionados com a gestão de recursos de energia distribuída e a distribuição elétrica da microgrid podem ser apresentados na Interface Homem-Máquina (em inglês: Human-Machine Interface HMI) do EcoStruxure™ Microgrid Operation.

### Tendências

- Podem ser apresentados dados elétricos históricos e em tempo real, tais como tendências no EcoStruxure™ Microgrid Operation e Microgrid Advisor. Com o Microgrid Advisor, os dados de tendências também podem ser estimados para auxiliar a tomada de decisões sobre quando consumir ou produzir energia.



Tendências do EcoStruxure™ Microgrid Advisor

### Relatórios

- Estão disponíveis relatórios detalhados do sistema de energia da Microgrid com o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert integrado com a HMI do EcoStruxure™ Microgrid Operation.

### Notificações

- Notifica automaticamente a equipa apropriada sobre eventos do sistema de energia via e-mail ou SMS.

### Ferramentas de análise e serviços baseados na cloud

- O EcoStruxure™ Microgrid Advisor baseado na cloud agrega dados do EcoStruxure™ Microgrid Operation, assim como outras informações, incluindo preços de energia e dados meteorológicos para analisar os momentos ideais para consumir ou produzir energia utilizando os recursos de energia distribuída. Os comandos de controlo podem ser retransmitidos para o controlador local para iniciar ações automaticamente.

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 154 >





## &gt; VERIFICAÇÃO DE FATURAS DO FORNECEDOR DE ENERGIA

## Verificação de Discrepâncias na Fatura do Fornecedor de Energia

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

A energia elétrica tem algumas características únicas, tais como o tempo de utilização, custos de picos de procura, e outros fatores que podem contribuir para a complexidade na faturação. Os erros ocorrem na faturação de energia elétrica e são surpreendentemente comuns.

Algumas discrepâncias podem incluir:

- Erros de faturação
- Aplicação de taxas incorretas
- Leituras incorretas da central de medida
- Linhas com valores de artigos em duplicado
- E mais...

## Problema a resolver

## O Gestor da Instalação necessita de:

- Ser capaz de fornecer dados de faturação de energia a organizações financeiras
- Obter uma base de comparação fiável para litigar as faturas de serviços de energia com o fornecedor de energia
- Compreender a composição e detalhes da faturação

## Objetivo da Aplicação de Verificação de Faturas do Fornecedor de Energia

## Fornecer uma base similar e fiável para análise da faturação

- Geração automática de uma “fatura sombra” que utiliza software de monitorização de energia
- Medição efetuada no mesmo local que a central de medida do fornecedor de energia (ponto de entrega)
- Dados de consumo de energia recolhidos com a mesma frequência (normalmente 15 min) e igual precisão (pelo menos) que para a fatura do fornecedor de energia

## Resultados da Aplicação

## Relatórios

A “fatura sombra” inclui as mesmas informações que a fatura original do fornecedor de energia para comparar as principais medições:

- Consumo de energia (kWh, kVARh, kVAh)
- Potência (kW, kVAR)
- Fator de potência

A screenshot of a 'Fatura Sombra' (Shadow Invoice) generated by Schneider Electric. The document is titled 'Fatura Sombra' and includes a table with columns for 'Data', 'Consumo (kWh)', 'Consumo (kVARh)', and 'Consumo (kVAh)'. The table contains several rows of data, likely representing hourly or 15-minute intervals of energy consumption over a period.

“Fatura sombra” gerada pela Schneider Electric

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 160 >



## > ALOCAÇÃO DE CUSTOS

# Ganhar Visibilidade para Melhorar a Alocação dos Custos de Energia

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

“Não pode mudar o que não consegue medir!”. Estudos mostram que os edifícios ou instalações com sub-contagem e imputação de custos utilizam menos energia do que aqueles que alocam o custo da energia por área (ft² ou m²) ou outros métodos de alocação não medidos.

Tipicamente, pode ser alcançada uma redução de 10 a 20% no consumo graças à mudança de comportamento e as medidas de conservação. Isto, por sua vez, requer que os ocupantes ou os centros de custo recebam as informações certas para tomar as decisões certas.

## 1 Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Saber quais os departamentos, processos, edifícios ou pisos que contribuem para os custos de energia
- Melhorar a responsabilidade energética através da alocação de custos a departamentos ou inquilinos
- Identificar áreas-chave para oportunidades de poupança de energia

Relatório de Faturação Múltipla

## Objetivo da Aplicação de Alocação de Custos

### Encorajar um comportamento para a eficiência de energia

Alocando o custo da energia por departamento, unidade de negócios, área, andar ou edifício.

### Encontrar as maiores oportunidades de poupança de energia

Antes de iniciar um projeto de poupança de energia, é necessário compreender que tipo de carga, unidade de negócios, área, piso ou edifício oferece as maiores oportunidades de poupança.

Relatório de Resumo da Faturação

## Resultados da Aplicação

### Relatórios

- Relatório de Faturação Múltipla:  
Fornece uma desagregação dos custos de energia para cada inquilino, área, departamento ou edifício.
- Relatório do Resumo da Faturação:  
Fornece uma vista resumida do relatório de Faturação Múltipla.
- Faturação de energia por cliente de TI:  
Fornece informações sobre energia consumida pelo cliente tendo em conta a alocação dos seus dados na Instalação do Data Center. Este modelo de relatório também permite exportar informações de faturação (para exportação em formato CSV) e solucionar problemas no sistema de faturação.

Faturação de energia por cliente de TI

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 164 >



## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

# Identificar Oportunidades de “Resultados Rápidos” para Poupanças de Energia

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

A monitorização da energia tira partido dos dados de consumo de energia para compreender e aumentar a consciência organizacional sobre quanta energia é consumida e em que locais dentro de uma instalação. Ajuda a analisar os padrões de uso e a entender quais são os fatores que mais contribuem para o consumo de energia e, assim, se prestam para o retorno mais rápido do investimento em medidas de poupança de energia.

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação/Energia necessita de:

- Criar consciência de onde, quando e como a energia é utilizada
- Encontrar e priorizar oportunidades para poupança de energia.

## Objetivo da Aplicação de Monitorização da Energia

### Tomar consciência do consumo de energia

- Transformando dados em informação e representando o uso e consumo de energia em dashboards e relatórios gráficos de fácil interpretação para aumentar a consciência das principais partes interessadas.

### Identificar oportunidades de “resultados rápidos” para poupanças de energia

- Comparando e visualizando hora a hora, diariamente, semanalmente, mensalmente e anualmente o consumo de energia e os custos associados para diferentes empresas fornecedoras de energia.
- Identificando e priorizando que tipos de carga, equipamentos, processos, áreas ou edifícios se prestam a um melhor retorno do investimento em iniciativas de poupança de energia.

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

Dados de energia em tempo real apresentados em diagramas configuráveis ou tabelas de dados em tempo real.

### Eventos e alarmes

Configurar e visualizar a energia em relação a eventos de consumo para os exibir num registo de histórico de eventos.

### Tendências

Monitorizar o consumo (WAGES, acrónimo para Water Air Gas Electric Steam) para toda a instalação, áreas específicas ou cargas em gráficos em tempo real.

### Dashboards

- Tendências históricas
- Classificação dos consumos de energia
- Mapa de calor para planeamento energético
- Gráficos de Pareto
- Diagrama de Sankey

### Relatórios

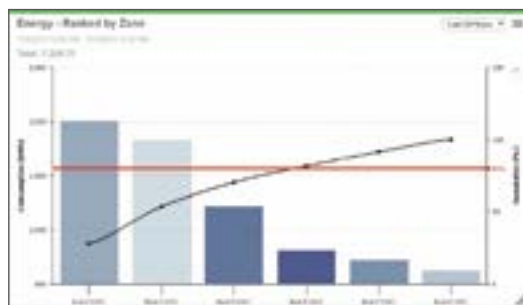
- Relatório de tendências em calendário
- Relatório de Custo da Energia
- Relatório de Comparação da Energia
- Relatório de Classificação do Consumo
- Relatório do uso por hora
- Relatório de perfil de carga
- Relatórios do Consumo da Energia
- Relatório de energia de período a período



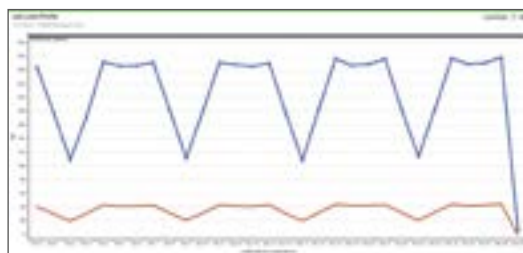
Biblioteca de gadgets em dashboard configurável para análise do consumo de energia



Relatórios do Consumo da Energia



Gráficos de Pareto



Gráficos de perfil de carga simples

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 169



## > ANÁLISE COMPARATIVA DA ENERGIA

# Avaliação Comparativa da Eficiência do Consumo de Energia em Dispositivos, Processos, Instalações ou Organizações

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Designado por benchmarking, é o processo de avaliação comparativa prática de comparação do desempenho entre dois ou mais sistemas (dispositivos, processos, instalação, organização ou normas estabelecidas), com o objetivo de informar e motivar a melhoria do desempenho.

Quando aplicado ao consumo de energia em edifícios, a avaliação comparativa serve como um mecanismo para medir o desempenho energético de um único edifício ao longo do tempo, relativamente a outros edifícios similares ou resultados de simulações de modelos numéricos de um de um edifício de referência construído segundo uma norma específica (tal como um código ou classe de eficiência energética).\*

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Efetuar o benchmark do consumo de energia em relação a outros dispositivos, processos, instalações ou departamentos comparáveis e geridos, a partir de um único local (identificar instalação eficiente versus instalação ineficiente)
- Identificar valores atípicos e casos anómalos e outros mecanismos para direcionar programas de poupança de energia.

## Objetivo da Aplicação de Análise Comparativa da Energia

### Avaliar comparativamente o consumo de energia em múltiplos locais

- A visualização em vários locais permite a avaliação comparativa entre várias organizações, instalações processos ou dispositivos, a partir de um único local centralizado
- Comparação do consumo de energia através da normalização do consumo em relação à área, volume de produção ou outras variáveis.

Os pontos com bom desempenho podem ser usados como modelo para melhorar os de desempenho fraco.

### Melhorar a compreensão

Melhora a compreensão do que torna ineficiente uma organização, instalação, processo ou dispositivo, por consumir mais energia em comparação com um outro mais eficiente.

## Resultados da Aplicação

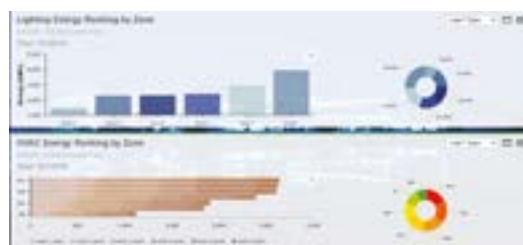
### Dashboards

- Dashboards de comparação e classificação de energia
- Gadget de classificação energética de edifícios.

### Relatórios

- Relatório de Classificação do Consumo
- Relatório de Comparação da Energia
- Relatórios de tendências em calendário para avaliação comparativa do consumo de energia por tipo de carga e dia da semana.

\* Fonte: <https://www.energy.gov/eere/slsc/building-energy-use-benchmarking>



Classificação de energia por zona



Benchmarking da área do edifício

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 178 >





## > DESEMPENHO ENERGÉTICO

# Analisar os KPI do Desempenho Energético para Promover Alterações Comportamentais e a Eficiência Operacional

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Uma vez identificadas as medidas básicas de eficiência de energia, o passo seguinte no caminho da gestão de energia é otimizar continuamente a eficiência no consumo de energia. A compreensão da verdadeira eficiência energética é alcançada mais facilmente através da normalização do consumo de energia no contexto dos processos de produção, área do edifício, turnos, horas de trabalho ou outros dados contextuais que ajudam a identificar áreas a otimizar através de alterações operacionais ou comportamentais.

## Problema a resolver

**O Gestor da Instalação/Energia necessita de:**

- Compreender a intensidade energética das operações da instalação
- Implementar mudanças no processo ou no controlo do edifício, produção/consumo de energia ou comportamento do operador para melhorar continuamente a eficiência energética.

## Objetivo da Aplicação de Desempenho Energético

## Normalizar os dados da energia para lhes dar contexto

- Relacionando os dados de eficiência energética com o contexto operacional relevante
- Estabelecendo linhas base de referência da intensidade energética para edifícios, processos, áreas, turnos ou produtos.

**Estabelecer linhas base de referência normalizadas para comparação com os processos/operações/edifícios ou turnos**

**com** Comparando o desempenho de uma linha de produção, edifício, área ou turnos para encontrar áreas a otimizar

- Implementando mudanças nas operações, procedimentos ou comportamentos do pessoal para melhorar continuamente o consumo da energia.

## Resultados da Aplicação

## Dashboards

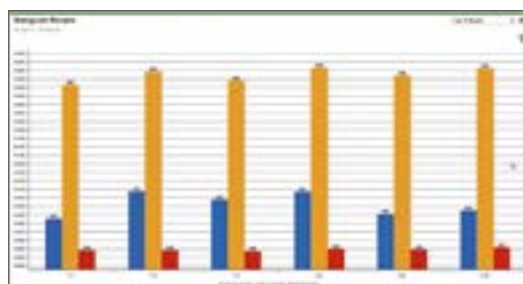
- Indicadores-chave de desempenho (energia por unidade de produção, energia por turno, energia de processo, energia por estado de produção)
- Intensidade Energética
- Integração do Desempenho Energético para Produção.

## Relatórios

- Relatório da curva de duração
- Relatório do consumo da energia por estado
- Relatório do uso da potência por estado
- Relatório sumário de usos de potência
- Relatório detalhado dos KPI
- Relatório do consumo da energia por turno\*
- Relatório de Operação de Equipamentos Individuais
- Relatório de Operação de múltiplos equipamentos.

\* Usa informações estáticas, de mudanças pré-configuradas

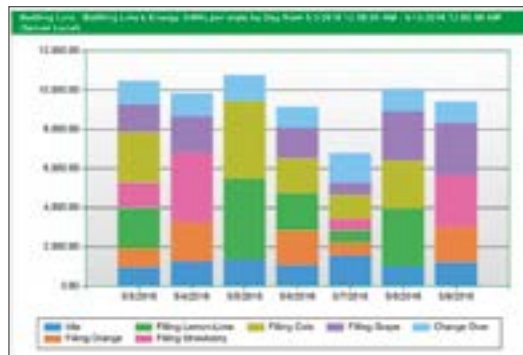
Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 184 >



Dashboard da intensidade energética por (requer EP4M)



Relatório detalhado com KPI



Relatório de utilização de energia

## > MODELAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA ENERGIA

### Rastrear o Desempenho, Ajustar Programas de Poupança de Energia através da Modelação do Consumo da Energia e Verificação de Poupanças

#### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

A fim de detetar comportamentos anómalos de equipamentos, que são prejudiciais para o consumo de energia, ou para obter uma verdadeira compreensão do retorno sobre o investimento de um programa de gestão da energia, é importante entender a relação de qual deveria ser o desempenho da sua instalação em comparação com o desempenho energético real. A modelação do consumo da energia é uma forma de rastrear o funcionamento de equipamentos energeticamente eficientes e verificar se os investimentos em conservação de energia são eficazes.

#### Problema a resolver

##### O Gestor da Instalação/Energia necessita de:

- Desenvolver estratégias e planos de ação para reduzir o consumo ou melhorar o consumo de energia
- Maximizar a eficiência energética de equipamentos e processos, e reduzir os custos operacionais da instalação
- Determinar a diferença relativa entre os consumos de energia pré e pós-modernização

#### Objetivo da Aplicação de Modelação e Verificação da Energia

##### Definir dados do modelo numérico de consumo de energia relativos às variáveis energéticas

##### Fornecer um ciclo de feedback entre os gestores de energia e as operações

Analisando o desempenho energético da instalação ou edifício em relação a uma linha base de referência modelada que tem em consideração todas as variáveis energéticas relevantes, tais como a temperatura exterior, taxa de ocupação ou produtividade.

##### Usar dados do modelo para detetar valores de consumo anómalos

##### Acompanhar o desempenho melhorado, verificar e reportar poupanças

Determinando a diferença entre os consumos de energia pré e pós-modernização.

#### Resultados da Aplicação

##### Tendências

Tendências básicas:

- Tendências de consumo de energia
- Tendências em calendário

Os dados do modelo numérico podem ser apresentados como tendências.

##### Dashboards

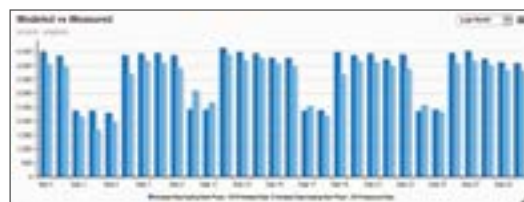
Dashboards de consumo da energia:

- Valores do modelo vs. valores medidos

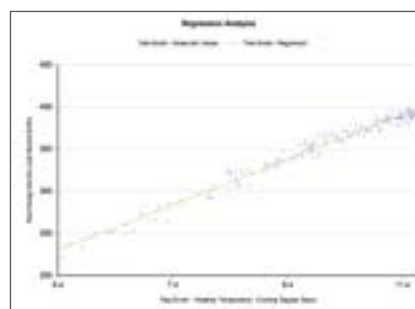
**Nota:** Os dados do modelo numérico podem ser exibidos na maioria dos dashboards standard.

##### Relatórios

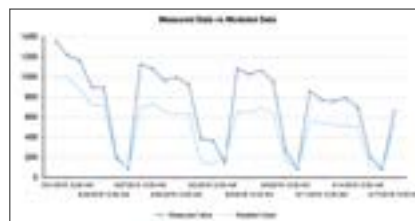
- Relatório de Modelo de Criação
- Relatório de Modelo de Consumo



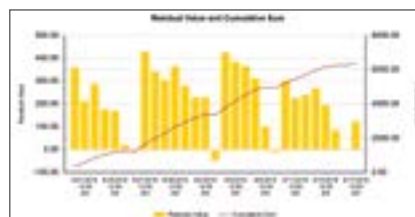
Gadget de valores modelados vs. valores medidos



Análise de regressão da energia (Relatório de Modelo de Criação)



Valores modelados vs. valores medidos (Relatório de Modelo de Consumo)



Poupanças acumuladas (Relatório de Modelo de Consumo)

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 196 >



## > CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

# Reduzir a Fatura do Fornecedor de Energia Eliminando Penalizações do Fator de Potência

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Para grandes consumidores de eletricidade, as companhias de eletricidade cobram muitas vezes sanções na fatura pelo consumo de potência reativa ou pela desfasagem do fator de potência. Os valores da potência reativa e fator de potência são causados principalmente por cargas indutivas dos motores, e podem ser compensados com equipamentos de correção do fator de potência. A correção do fator de potência é uma forma comum de alcançar um rápido retorno sobre o investimento.

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Ganhar visibilidade da potência reativa e do fator de potência da instalação
- Reduzir ou eliminar penalidades na fatura pelo fator de potência

## Objetivo da Aplicação de Correção do Fator de Potência

### Reduzir o impacto financeiro do fator de potência na fatura energética:

- Melhorando o fator de potência para baixar a fatura da eletricidade
- Reduzindo o consumo de energia do processo total
- Otimizando a manutenção da bateria de condensadores com alarmes úteis e dados de diagnóstico

## Resultados da Aplicação

### Visualização de dados tempo real

- Tendências em tempo real do fator de potência ou da potência reativa

### Eventos e alarmes

- Visualização cronológica de eventos e alarmes com capacidade de ordenação e filtragem
- Agregação inteligente de alarmes em incidentes sumários

### Tendências

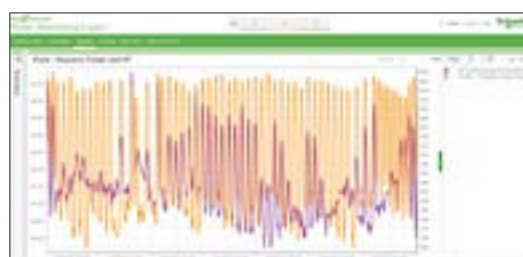
Todos os valores analógicos armazenados como dados históricos podem ser exibidos como tendências para monitorizar a sua evolução ao longo do tempo.

### Dashboards

- Gadgets do custo estimado do fator de potência
- Gadgets do impacto do fator de potência
- Diagramas de equipamento de correção do fator de potência



Sobretaxas do fator de potência



Fator de potência - Tendências da potência reativa



Diagrama do fator de potência dos equipamentos

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 201 >





## > CONFORMIDADE COM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

# Conformidade com as Normas Relacionadas com os Sistemas de Gestão da Energia (1/2)

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Os atuais proprietários de edifícios enfrentam uma pressão crescente para que as suas instalações funcionem da forma mais eficiente em várias frentes. Os preços da energia certamente permanecem elevados em muitas regiões e são a principal variável para as empresas que procuram reduzir os seus custos operacionais contínuos. Recentemente, os regulamentos da eficiência energética também têm pressionado os proprietários para compreenderem e começarem a reduzir o seu consumo de energia.

## 1 Problema a resolver

### O Gestor da Instalação/Energia necessita de:

- Demonstrar a conformidade com normas relativas à eficiência energética (por exemplo, ISO 50001, 50002, 50006, Superior Energy Performance® e outras normas nacionais de eficiência energética)
- Comunicar o programa de eficiência energética às partes interessadas e reportar as melhorias no desempenho energético.



Certificado ISO 50001

## 2 Objetivo da Aplicação de Conformidade com a Eficiência Energética

### Permitir uma abordagem sistemática para alcançar a melhoria contínua do desempenho energético

- Tornando visível o consumo da energia em todas as fases de um plano de gestão de energia
- Proporcionando transparência através de relatórios de indicadores de desempenho energético a reguladores, intervenientes ou acionistas, e demonstrando uma melhoria contínua.



Mapa do consumo da energia

## 3 Resultados da Aplicação

### Visualização de dados em tempo real

Os valores de energia medidos, como kWh e pico de consumo (kW), podem ser exibidos em diagramas gráficos personalizados e tabelas de dados tempo real no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert (PME) ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation (PSO) com Relatórios e Dashboards Avançados.

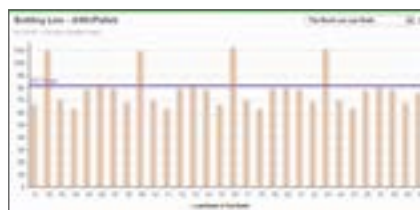
Eventos e alarmes

### Eventos e alarmes

Podem ser configurados alarmes inteligentes para alertar os gestores de energia ou as equipas de operações em caso de eventos relacionados com a energia que exijam atenção (ex. ultrapassagem iminente do limiar do pico do consumo).

### Tendências

As tendências dos valores de energia medidos ou rácios de valores medidos (ou KPI ex. kWh/unidade de produção) podem ser analisadas em PME ou PSO.



Tendência do pico de consumo



## > CONFORMIDADE COM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

# Conformidade com as Normas Relacionadas com os Sistemas de Gestão da Energia (2/2)

## Resultados da Aplicação (cont.)

### Dashboards

- Comparação de custos de energia
- Classificação do consumo de energia
- Mapa de calor para planeamento energético
- Gráficos de Pareto
- Diagrama de Sankey
- Dashboards de KPI
- Gráficos de linhas e áreas, gráficos de barras e gráficos circulares.

### Relatórios

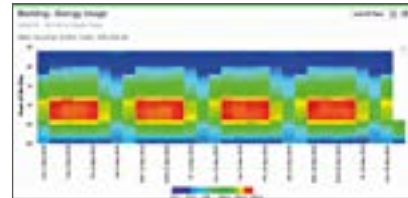
- Relatórios de classificação do consumo
- Relatórios de comparação de energia
- Relatórios de modelos numéricos da energia
- Relatórios do consumo da Energia
- Relatórios de tendências em calendário
- Relatório detalhado do KPI.

### Notificações

São enviadas notificações por SMS ou e-mail nas condições de pré-alarme e de alarme descritas acima para permitir uma ação rápida.

### Ferramentas de análise e serviços baseados na cloud

Com o Power Advisor, as ferramentas de análise da qualidade de dados baseada na cloud verifica o sistema em busca de erros e inconsistências, tais como dados em falta, contagens mal configuradas, cargas não medidas e muito mais.



Mapa de calor para planeamento energético

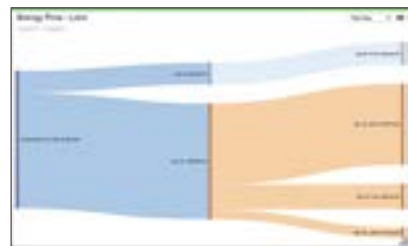
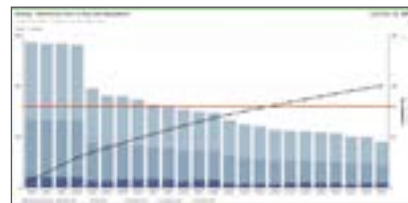


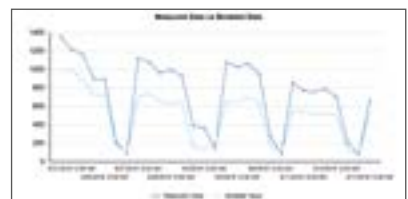
Diagrama de Sankey



Gráficos de Pareto



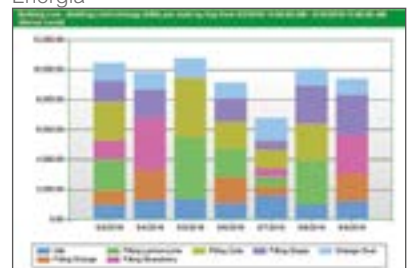
Dashboard de KPI



Relatório de Modelo de Consumo da Energia



Ferramenta de análise dos dados



Relatório do Consumo da energia por estado

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 205 >



## > RELATÓRIOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

# Acompanhar e Comunicar Emissões de Carbono

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

As empresas enfrentam uma crescente pressão global para reduzir as emissões de carbono e tornarem-se mais eficientes através da redução do consumo de energia e água e da produção de resíduos. Para tal, necessitam de relatórios ambientais precisos e atempados.

## 1 Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Converter o consumo de energia em valores equivalentes de gases de efeito estufa para comunicar os resultados dos esforços de redução às partes interessadas (acionistas, público, entidades reguladoras)
- Promover uma imagem ecológica

## 2 Objetivo da Aplicação de Relatórios de Gases de Efeito Estufa

### Acompanhar e comunicar emissões de carbono e resíduos

O consumo de energia e os resíduos podem ser convertidos em emissões de carbono e representados como:

- Toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>
- Árvores poupadas
- Quilómetros percorridos
- Etc.

Adicionalmente, os módulos da Schneider Electric podem comunicar o desperdício de água e fornecer uma comparação do uso período a período.

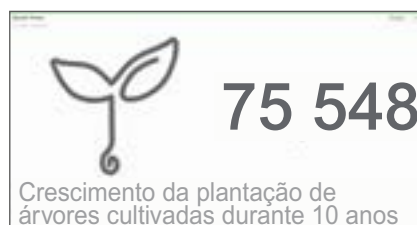
## 4 Resultados da Aplicação

### Dashboards

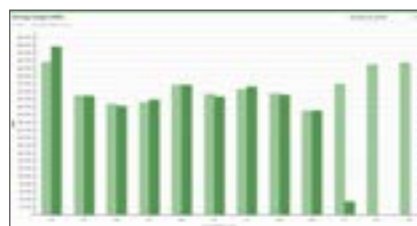
- Gadget de equivalência de energia

As emissões de carbono são comunicadas e segmentadas por fonte, âmbito e poluente, e podem ser indexadas a várias métricas especificadas.

## 5



Gadget de equivalência de energia



Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 211 >



## > CONFORMIDADE DA QUALIDADE DA ENERGIA

# Conformidade com as Normas de Qualidade da Energia Nacionais e Internacionais

### CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Existem diversas normas e diretrizes de qualidade da energia para ajudar as instalações críticas a evitar a paragem ou perturbação em equipamentos sensíveis. Compreender o cumprimento dessas normas pode ser uma tarefa desafiadora e demorada.

Estas normas incluem:

- EN 50160 - Norma europeia para redes industriais e comerciais
- IEEE 519 - Norma global para harmónicas de tensão e corrente
- IEEE 1159 - Norma norte-americana da qualidade da energia
- IEC 61000-4-30 - Norma internacional de técnicas de medida da qualidade da energia

## Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Cumprir as normas nacionais e internacionais que abordam os limites e durações admissíveis de qualidade da energia (como mencionado acima)
- Usar normas de qualidade de energia como diretrizes para fornecer um nível de serviço de qualidade da energia compatível ao do fornecedor de energia

## Objetivo da Aplicação de Conformidade da Qualidade da Energia

### Monitorizar continuamente as medições específicas de qualidade da energia

Do serviço de entrada e principais alimentadores em toda a instalação.

### Visualizar e comunicar dados de qualidade da energia

Para aderir a qualquer norma de qualidade da energia da indústria, como a CBEMA, ITIC, SEMI F47, EN 50160, IEC 61000-4-30, IEEE 519 e 1159.

## Resultados da Aplicação

### Relatórios

Relatórios da qualidade da energia:

- Relatório de conformidade de harmónicas
- Relatório IEC 61000-4-30
- Relatório EN 50160-2000
- Relatório EN 50160-2010
- Relatório da qualidade da energia CBEMA-ITIC



Relatório da qualidade da energia



Relatório de conformidade de harmónicas



Relatório EN 50160-2010

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 216



## > CONFORMIDADE REGULAMENTAR

# Simplificar e Poupar Tempo em Relatórios de Conformidade

## CONTEXTO DA APLICAÇÃO

Em algumas instalações críticas, tais como hospitais, os requisitos regulamentares especificam como e com que frequência os sistemas da alimentação de socorro/emergência devem ser mantidos e ensaiados. Também descrevem como estas atividades de ensaio e manutenção devem ser registadas. Fazê-lo manualmente é propício a erros e é um processo complicado..

Exemplos de tais requisitos regulamentares são: IEC 60364-7-710 (Europa), HTM-06-01 (Reino Unido), NFPA 99 e 110 (EUA), AS\_NZS 3009 (Austrália/Nova Zelândia), CSA Z32 e C282 (Canadá).

## 1 Problema a resolver

### O Gestor da Instalação necessita de:

- Cumprir as normas nacionais e internacionais e satisfazer os requisitos de relatório junto de organismos reguladores para certificação de edifícios críticos
- Poupar tempo, melhorar a produtividade e a precisão do processo de ensaio e da documentação de acordo com normas ou recomendações do fabricante.

## Objetivo da Aplicação de Conformidade Regulamentar

### Detetar automaticamente ensaios da alimentação de socorro e gerar relatórios

- Sistemas de transferência automática
- Grupos Geradores de Socorro / de Reserva
- UPS.

### Registar parâmetros-chave legislados para relatórios de conformidade, incluindo:

- Tempo de transferência para sistemas de transferência automática e (ATS) e grupos geradores
- Tempo de funcionamento do gerador, carregamento do motor, temperatura do motor e da exaustão
- Tempo de funcionamento anual do gerador para a comunicação de requisitos de emissão
- Capacidade da UPS de suportar cargas críticas durante as interrupções de energia.

## Resultados da Aplicação

### Relatórios

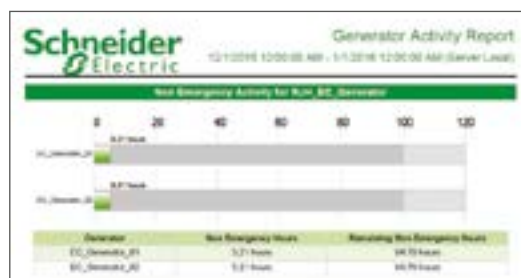
- Relatório de ensaio da alimentação de socorros (em inglês: emergency power supply systems (EPSS))
- Relatório de autoteste da UPS
- Relatório de atividade de geradores.



Relatório de ensaios do gerador



Relatório de autoteste da UPS



Relatório de atividade de geradores

Para implementar esta aplicação: Ver detalhes na página 118 >



# SECÇÃO 2

## Definição das Considerações de Projeto do Sistema

Introdução .....	pág. 46
Comunicações.....	pág. 47
Registo de Dados e Marcação de Data/Hora.....	pág. 48
Processamento de Dados .....	pág. 51
Integração de Dados e Interoperabilidade entre Sistemas .	pág. 52
Gestão da Qualidade dos Dados .....	pág. 53
Cibersegurança.....	pág. 55



# Introdução

## Porquê ler esta secção?

**Na Secção 1**, todas as aplicações digitais EcoStruxure™ Power foram introduzidas para ajudar a selecionar a aplicação apropriada de acordo com as necessidades do utilizador final.

**O objetivo da Secção 2** é destacar elementos a ter em consideração no projeto de um sistema digital de distribuição de energia, a fim de garantir o maior grau de compatibilidade possível, e a integridade e fiabilidade dos dados. Estas considerações são importantes porque podem ajudar a reduzir o risco de integração, melhorar a compatibilidade, simplificar a instalação e colocação em funcionamento, e otimizar a cibersegurança do sistema.

## Conteúdos desta secção

Esta secção discute as seguintes considerações sobre o projeto do sistema e a sua relevância na implementação das aplicações EcoStruxure™ Power na Secção 3:

- Comunicações
- Registo de dados e marcação de data/hora
- Processamento de dados
- Integração de dados e interoperabilidade entre sistemas
- Gestão da qualidade dos dados
- Cibersegurança



# Comunicações

## Protocolos de comunicação EcoStruxure™

A plataforma digital EcoStruxure™ Power usa protocolos de comunicação abertos para agregar dados de produtos comunicantes instalados em equipamentos MT/BT, de medida e outros sensores. Entre os quais:

- Modbus em série através de gateways Ethernet
- Modbus TCP/IP
- Comunicação wireless normalizada
- Outros protocolos standard usados no domínio da distribuição elétrica, tal como a norma IEC 61850.

O método preferencial de comunicações entre sistemas e dispositivos é a Ethernet.

Dispositivos de sistemas de energia modernos e sofisticados dispõem de tipos de variáveis (tipo de dado) ricos que podem gerar grandes quantidades de dados, como dados de qualidade da energia, que requerem uma ligação de grande largura de banda para o software de monitorização.

Para dispositivos apenas com comunicação série, a conexão é feita via gateways através de pequenos canais de ligações série com, tipicamente, não mais do que oito dispositivos.

## Controladores de comunicação EcoStruxure™

O EcoStruxure™ Power suporta três tipos de controladores / drivers de comunicação:

- Controladores nativos para dispositivos EcoStruxure™ Power
- Controladores de dispositivos descontinuados que permitem a modernização dos sistemas com uma abordagem passo a passo baseada no ciclo de vida dos ativos
- Controladores de dispositivos de terceiros usando protocolos abertos, como Modbus, DNP3, IEC 61850, BACnet, OPC DA, AE e UA podem ser facilmente criados para captar dados em tempo real utilizando ferramentas de produtividade propositadamente concebidas no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation

# Registo de Dados e Marcação de Data/Hora (1/3)

## Opções de Registo de Dados

Na plataforma digital EcoStruxure™ Power, o registo de dados pode ocorrer em vários níveis da arquitetura. Os produtos comunicantes, dependendo do seu nível de sofisticação, ou o Controlo Avançado podem registar dados da seguinte forma:

- Todos os dados são registados e com marcação de data/hora internamente
- Apenas os dados de eventos e alarmes são registados e marcados com data/hora internamente
- Sem registo interno; apenas dados em tempo real. O registo de dados e a marcação de data/hora são efetuados por um Data Logger ou software de Controlo de Proximidade.

## Nível Recomendado de Registo de Dados

A criticidade temporal de uma aplicação é definida pela precisão recomendada dos dados registados para que a aplicação atinja o resultado pretendido.

O nível de precisão temporal geral de um sistema digital será derivado tanto do desempenho individual da marcação de data/hora do dispositivo como da sincronização de todos os dispositivos a uma referência temporal única, fiável e precisa.

Aplicações	Criticidade temporal	Precisão de tempo recomendada [±]	Precisão de tempo mínima necessária [±]
Monitorização Térmica Contínua	Baixa	1 min*	5 min*
Monitorização do Isolamento	Baixa	1 s	10 s
Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica	Média	10 ms	1 s
Gestão da Capacidade	Baixa	1 s	10 s
Ensaio da Alimentação de Socorro	Média	10 ms	100 ms
Monitorização de Regulações de Disjuntores	Baixa	1 s	10 s
Análise de Eventos de Energia	Alta	1 ms	10 ms
Controlo e Automação da Energia	Média	10 ms	100 ms
Monitorização da Qualidade da Energia	Média	10 ms	100 ms
Correção da Qualidade da Energia	Baixa	1 s	10 s
Verificação de Faturas do Fornecedor de Energia	Baixa	1 s	10 s
Análise Comparativa (Benchmarking) da Energia	Baixa	1 s	10 s
Alocação de Custos	Baixa	1 s	10 s
Monitorização da energia	Baixa	1 s	10 s
Análise do Desempenho Energético	Baixa	1 s	10 s
Modelação e Verificação da Energia	Baixa	1 s	10 s
Correção do Fator de Potência	Baixa	1 s	10 s
Desempenho dos Ativos	Baixa	1 s	10 s
Conformidade com a Eficiência Energética	Baixa	1 s	10 s
Relatórios de Gases de Efeito Estufa	Baixa	1 s	10 s
Conformidade com a Qualidade da Energia	Baixa	1 s	10 s
Conformidade Regulamentar	Média	10 ms	100 ms

\*Para a aplicação da monitorização térmica contínua, considerando a constante tempo dos fenómenos físicos observados (aumento da temperatura de condutores elétricos), a precisão horária no intervalo de um minuto é aceitável.

Quadro 2.1 - Precisão de tempo mínima necessária e recomendada pelo sistema de energia digital.



# Registo de Dados e Marcação de Data/Hora (2/3)

## Sincronização horária

### Objetivo da sincronização horária

Quando os dados são registados e marcados com a data/hora internamente nos dispositivos de campo, é importante garantir que os seus relógios internos estão sincronizados com outros dispositivos e a hora local. A configuração dos dispositivos para uma única referência temporal é chamada de sincronização horária.

### Protocolos de sincronização horária

Podem ser utilizados vários protocolos e metodologias para implementar a sincronização horária.

Algumas das mais dispendiosas, mas mais exatas tecnologias de sincronização horária dependem de **protocolos não Ethernet** (por exemplo, **IRIG-B**, **DCF77**) conectados a uma antena GPS, recetor GPS e relógio.

Os protocolos baseados em Ethernet fornecem soluções mais económicas. A abordagem mais económica, mas menos precisa, é alcançada com a **sincronização horária baseada em Modbus (ou ION)** através de uma rede de comunicações Ethernet ou em comunicação série.

Protocolos como o **NTP / SNTP** são agora normalmente suportados por uma ampla gama de dispositivos conectados e podem providenciar desempenhos suficientes para aplicações não críticas, tipicamente no intervalo de 1 s até 10 ms, a um custo acessível.

Um protocolo recente baseado em Ethernet chamado **PTP (Precision Time Protocol)**, definido na IEEE 1588 e IEC 61588, pode alcançar uma sincronização horária ainda mais precisa, no intervalo de 1 ms ou melhor, oferecendo uma forte alternativa aos protocolos baseados em linhas em série.



### [Como Otimizar a Sincronização Horária e o Registo de Dados para Aplicações Digitais EcoStruxure™ Power](#)

Guia técnico  
Ref.ª: ESXP2TG001EN  
11/2019

# Registo de Dados e Marcação de Data/Hora (3/3)

## Capacidades de Sincronização Horária de Produtos Comunicantes EcoStruxure™ Power

A tabela abaixo destaca os métodos de sincronização horária suportados.

Dispositivo	Tipo de dispositivo (Categorias da parte 1)	Capacidades de registo <sup>(1)</sup>		Máxima precisão de sincronização horária alcançável / Protocolos de sincronização horária compatíveis <sup>(1) (2)</sup>							
		Registo de eventos	Registo de medições	1 ms		10 / 100 ms	100 ms	1 s			
				PTP	IRIG-B	NTP	DCF 77	SNTP	1 por 10	Em Modbus	Em ION
MasterPact MTZ (com IFE/eIFE)	Avançado limitado	●				●		●		●	
MasterPact NT/NW (com IFE)	Avançado limitado	●				●		●		●	
ComPact NS (com IFE)	Avançado limitado	●				●		●		●	
ComPact NSX (com IFE)	Avançado limitado	●				●		●		●	
Acti9 PowerTag Link	Avançado limitado	●						●		●	
Acti9 Smartlink SI B	Avançado limitado	●						●		●	
Acti9 PowerTag	Básico										
Vigilohm IM20-H	Standard	●									
Vigilohm IFL12H	Standard	●									
Easergy P3	Avançado alto	●			●			●		●	
Easergy P5	Avançado alto	●			●			●		●	
Série Easergy Sepam 20	Avançado limitado	●							●	●	
Série Easergy Sepam 40	Avançado limitado	●							●	●	
Série Easergy Sepam 80	Avançado limitado	●						●	●	●	
Easergy Arc 321	Avançado alto	●			●			●		●	
Easergy Arc 121	Standard										
Easergy Arc 125	Standard										
Easergy T300	Avançado alto	●		●				●		●	
SMD (Modicon M251)	Avançado limitado	●						●		●	
Easergy TH110 / CL110	Básico										
Modicon M580	Avançado limitado	●				●		●		●	
Modicon M580 com módulo ERT	Avançado alto	●			●	●	●	●		●	
Modicon M340	Avançado limitado	●				●		●		●	
PowerLogic ION9000	Avançado alto	●	●	●	●	●		●		●	●
PowerLogic PM8000	Avançado alto	●	●	●	●	●		●		●	●
PowerLogic PM5000	Standard		●					●		●	
Acti9 iEM3000	Standard										
AccuSine PCS+	Standard										
AccuSine PCSn	Standard										
AccuSine PFV+	Standard										
VarPlus Logic	Standard										
Galaxy VM	Standard	●						●		●	
Galaxy VX	Standard	●						●		●	
Interruptores geridos ConneXium	Avançado limitado					●		●			
Harmony Sologate ZBRN32	Standard										

<sup>(1)</sup> O produto pode adquirir novas capacidades. Capacidades estas a confirmar nas respetivas Características Técnicas.

<sup>(2)</sup> Estas são precisões típicas. Consulte a documentação técnica do produto para obter informações sobre a precisão máxima alcançável

Quadro 2.2 - Capacidades de sincronização horária de produtos comunicantes EcoStruxure™ Power.

Para mais informações sobre a sincronização horária e como implementar tal recurso numa arquitetura digital, consulte a [Documentação técnica de sincronização horária](#) dedicada



# Processamento de dados

## Níveis de processamento de dados

O processamento de dados no EcoStruxure™ Power é realizado em três níveis possíveis:

- Dispositivos integrados
- No software de Controlo Avançado
- Em aplicações baseadas na cloud

Tipicamente, todos os dispositivos executam algum nível de processamento integrado. O restante processamento é feito no Edge Control Computing ou em aplicações baseadas na cloud. Normalmente, os dispositivos mais sofisticados têm um papel maior no processamento de dados integrado do que o Controlo Avançado.

1

## Processamento de dados de dispositivos integrados

Alguns dispositivos conectados EcoStruxure™ (ex.: ION9000, PM8000, MasterPact MTZ, etc.) proporcionam um processamento integrado significativo para funcionalidades sofisticadas, tais como registo e registo de eventos de Qualidade da energia, e Detecção da direção da perturbação. Estas características requerem deteção e processamento de alta velocidade que de outra forma não seria possível através de software para comunicações do dispositivo.

2

## Processamento de Dados do Software de Supervisão

O processamento de dados secundários é encontrado no Ecostruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation. Para recursos como o módulo de relatórios, o processamento de dados é realizado no nível de Controlo Avançado. Providencia pós-processamento de dados para avaliação em relação às normas regulamentares ou para converter dados em informações fáceis de compreender.

3

## Processamento de Dados de Aplicações Baseadas na Cloud

O processamento de dados baseado na cloud oferece benefícios semelhantes aos do Controlo Avançado. Avalia os dados usando algoritmos de manutenção preditiva de ativos e converte os dados em informações fáceis de entender.

4

5



# Integração de Dados e Interoperabilidade entre Sistemas

## Introdução

A integração de dados e interoperabilidade no sistema digital EcoStruxure™ Power ocorre ao nível do Controlo Avançado - EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e/ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation.

## Integração com Outros Sistemas EcoStruxure™ Schneider Electric

1

Para uma integração perfeita com outros sistemas EcoStruxure™, como o EcoStruxure™ Building Operation, são utilizados serviços web EcoStruxure™.

A integração com o EcoStruxure™ Plant é permitida pelo módulo Energy Performance for Manufacturing integrado com o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert a fim de fornecer dados contextuais de energia e de produção.

A integração é gerida por um servidor Wonderware Intelligence que agrega dados de ambos os sistemas para processar KPI normalizados.

2

Adicionalmente, para a integração de dados em outros softwares Schneider Electric, pode ser utilizada uma ferramenta de Extração, Transformação e Carregamento (Extract, Transform & Load (ETL)) de base de dados (por exemplo EcoStruxure™ Data Center Operation ou Power Advisor).

Finalmente, para ativar os serviços remotos com EcoStruxure™ Asset Advisor, está disponível um conector de cloud dedicado no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation.

3

## Interoperabilidade com Sistemas de Terceiros

Para interoperabilidade com sistemas de terceiros, o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation suportam a funcionalidade do servidor e do cliente OPC DA.

OPC é um conjunto de normas abertas para conectividade e interoperabilidade de automação industrial e de sistemas empresariais. O OPC fornece uma ponte entre aplicações baseadas em Windows e hardware de controlo de processos, eliminando assim a necessidade de interfaces e controladores proprietários ou personalizados para os vários tipos de dados e fontes residentes na rede de informação da empresa.

4

Adicionalmente, o EcoStruxure™ Power SCADA Operation fornece funcionalidades alargadas de servidor OPC AE e cliente OPC UA.

5





# Gestão da Qualidade dos Dados (1/2)

## Objetivo da gestão da qualidade dos dados

A qualidade dos dados é a base para sistemas de energia digitais e fiáveis. É a base para a tomada de decisões operacionais. Estudos têm demonstrado que 80% dos sistemas digitais de distribuição elétrica têm configurações ultrapassadas ou têm problemas de qualidade dos dados. A fonte destes dados de má qualidade pode ter origem em erros de instalação elétrica nos quadros elétricos, erros de instalação quando o quadro elétrico é conectado no local, e erros de colocação em funcionamento quando o quadro elétrico está ligado ao software de Controlo de Supervisão. Outras fontes de erros da qualidade dos dados provêm de atividades de manutenção, expansões ou modernizações do sistema.

A má qualidade dos dados pode resultar na impossibilidade de as organizações demonstrarem ações e tomadas de decisões apropriadas para programas de poupança de energia associados ao programa de certificação ISO 50001. Também pode resultar em tomadas de decisão geralmente mal informadas relacionadas com a distribuição elétrica, e a análise da causa dos eventos ocorridos.

Os gestores de instalações, gestores de energia, e os operadores necessitam de ser capazes de confiar em dados de monitorização da distribuição elétrica 100% precisos, para tomar decisões acertadas sobre segurança, fiabilidade e eficiência energética. Adicionalmente, muitas vezes precisam de fornecer dados precisos a partes interessadas ou aplicações externas.

O **EcoStruxure™ Power Advisor** está disponível para o tratamento destas questões.

## EcoStruxure™ Power Advisor

**Esta oferta de serviços e ferramentas de análise baseada na cloud providencia:**

**Verificações regulares do estado de saúde do sistema para**

- Ajudar a garantir que o sistema de energia está configurado corretamente
- Identificar problemas da instalação do sistema ou das instalações
- Identificar problemas de comunicação, problemas e discrepâncias de dados
- Detetar problemas de estado de saúde da instalação eléctrica ([consultar a aplicação de Energia, Power Quality Monitoring](#))

**Aconselhamento proativo de especialistas e apoio à decisão para**

- Encontrar todos os problemas do sistema e de desempenho utilizando a interpretação estatística
- Listar as potenciais causas e ações recomendadas
- Compreender o impacto de deixar estas questões por resolver



Relatório de diagnóstico Ecostruxure™ Power Advisor



Relatório do estado de saúde da instalação eléctrica Ecostruxure™ Power Advisor



## Gestão da Qualidade dos Dados (2/2)

### A Gestão da Qualidade dos Dados em mais detalhe

A gestão da qualidade dos dados é alcançada através das verificações do estado de saúde do sistema EcoStruxure™ Power Advisor partilhadas como um serviço de consultoria prestado por um engenheiros qualificados.

O EcoStruxure™ Power Advisor está disponível como parte de um Plano de serviço conectado com o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

#### Ferramentas de análise e serviços baseados na cloud

As verificações do estado de saúde do sistema EcoStruxure™ Power Advisor System Health Checks são realizadas periodicamente utilizando ferramentas de análise especializadas baseadas em medidas elétricas e dados de diagnóstico de dispositivos de qualquer central de medida, ou medida integrada em disjuntores e dispositivos de terceiros.

A verificação da qualidade dos dados do estado de saúde do sistema, inclui as seguintes ferramentas analíticas no sistema:

- Sem dados no período de consulta
- Todos os valores a zero
- Uma violação do equilíbrio energético (com base nas medições de energia dos sistemas principais e subordinados)
- Alguns valores negativos
- Valores consistentemente negativos
- Valores imutáveis
- Consumo irregular de energia (sub ou sobrenotificação)
- Períodos irregulares de registo de dispositivos
- Intervalos de registo não compatíveis
- Registo frequente (<1 minuto de intervalo)
- Carga significativa não medida (>20%)

Engenheiros de especialistas na prestação de serviços providenciam consultoria e recomendações com base nestas ferramentas analíticas através do envolvimento direto e regular com o utilizador final em relação aos seguintes resultados da verificação do estado de saúde do sistema:

- Desempenho geral do sistema
- Lista de problemas relevantes
- Estatísticas do sistema por problema identificado
- Descrição dos problemas
- Listar as potenciais causas e ações recomendadas

#### Progressos feitos

Um Relatório de Comparação de Qualidade dos Dados indica o progresso feito, bem como se a qualidade dos dados está a melhorar ou a deteriorar-se com o tempo.



Relatório de Comparação de Qualidade dos Dados EcoStruxure™ Power Advisor

# Cibersegurança (1/3)

## Introdução

Descrição geral do tópico com uma matriz que cobre as gamas de produtos e a sua capacidade de registar e efetuar marcação de data/hora integrada.

## Porquê Considerar a Cibersegurança ao Projetar uma Arquitetura Elétrica

As exigências das aplicações IoT modernas aumentam a complexidade da infraestrutura dos sistemas e colocam uma pressão adicional sobre a segurança de TI e TO. À medida que a frequência e a sofisticação dos ciberataques aumenta, as operações devem aproveitar as normas do setor para alcançar uma proteção consistente.

Os desafios colocados pela tecnologia operacional são regulamentos crescentes para a cibersegurança, com protocolos comuns a serem cada vez mais explorados, a explosão de dispositivos conectados e o número crescente de áreas de ataque. Consequentemente, a segurança da tecnologia operacional tem 3 prioridades principais: disponibilidade, integridade e confidencialidade.

Em primeiro lugar, os sistemas operacionais em grandes edifícios e instalações críticas, em particular, requerem a elevada disponibilidade das aplicações ou processos que suportam e como prioridade máxima. Apesar da disponibilidade de energia ser de extrema importância, garantir a elevada integridade dos dados sobre os quais são tomadas as decisões é também essencial na era digital. Finalmente, a confidencialidade dos dados que poderiam ser usados para descobrir segredos comerciais com base em dados operacionais, é a terceira parte da tríade de segurança da TO.

Veja a seguinte publicação no blog para mais informações de contexto:

["For Operational Technology \(OT\), Make Cyber Resiliency and Reliability of Operational Process and Assets Your Top Priority."](#)

## Norma IEC 62443

A norma IEC 62443 fornece um ecossistema abrangente de requisitos de cibersegurança para diferentes atores envolvidos no ciclo de vida de um sistema de distribuição elétrica ou de controlo industrial. Isto envolve um foco específico nas pessoas, processos e tecnologia requeridos por estes sistemas.

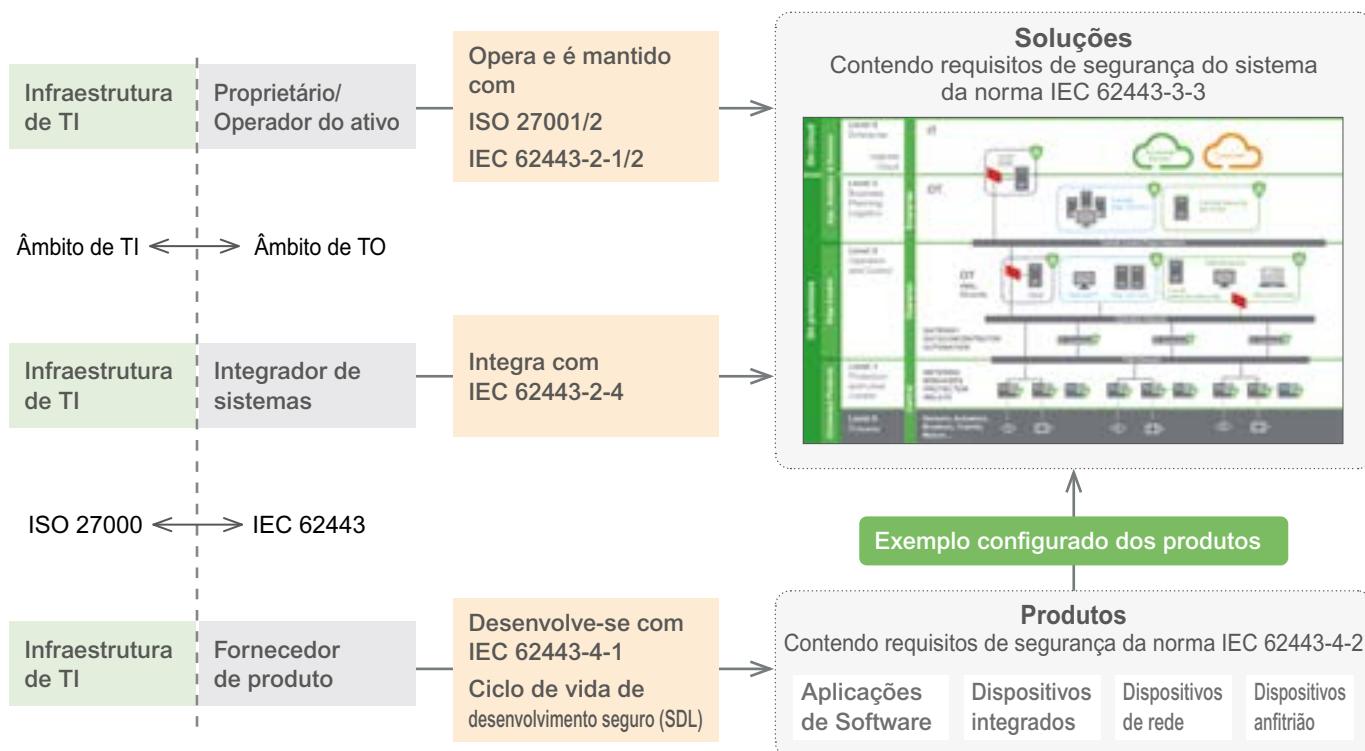


Gráfico 2.3 - Secção da IEC 62443.

## Cibersegurança (2/3)

### Compromisso EcoStruxure™ Power para com a norma IEC 62443

Com o EcoStruxure™ Power, estamos totalmente comprometidos com a norma IEC 62443. Este é um compromisso, bem como uma jornada, uma vez que a cibersegurança requer uma atividade operacional contínua para manter um elevado nível de segurança.

Como parte do EcoStruxure™ Power, a Schneider Electric promove a utilização de produtos que são desenvolvidos utilizando o processo de ciclo de vida de desenvolvimento seguro IEC 62443-4-1.

A Schneider Electric, com a sua oferta de Serviços de Cibersegurança, pode avaliar e ajudar a reduzir os riscos de cibersegurança inerentes a uma instalação mais antiga e fornecer conselhos sobre como modernizar e melhorar a segurança do sistema de distribuição elétrica de uma instalação.

### Alinhamento com IEC 2700x

Com a IEC 62443, o EcoStruxure™ Power também está alinhado com a norma IEC 2700x para especificar um Sistema de Gestão da Segurança da Informação (em inglês: Information Security Management System (ISMS)) utilizado na maioria das organizações para proteger a sua infraestrutura de TI.

### Níveis de segurança IEC 62443

Também inclui o conceito de níveis de garantia de segurança. A especificação define um conjunto de requisitos concebidos para levar a segurança do sistema a um dos quatro níveis definidos. Um resumo de cada nível, juntamente com uma caracterização do tipo de ataque a que o nível de segurança se destina, é apresentado na tabela abaixo:

Nível de segurança	Alvo	Competências	Motivação	Meios	Recursos
SL1	Violações casuais ou coincidências	Sem competências de ataque	Erros	Não intencional	Individual
SL2	Cibercrime, Hacker	Genérico	Baixa	Simple	Baixo (Indivíduo isolado)
SL3	Hacktivista, Terrorismo	Específico ICS	Moderado	Sofisticado (Ataque)	Moderado (Grupo de hackers)
SL4	Estado nacional	Específico ICS	Alta	Sofisticado (Campanha)	Alargado (Equipas multidisciplinares)

Quadro 2.4 - Níveis de Segurança da IEC 62443.

# Cibersegurança (3/3)

## Abordagem baseada no risco

A IEC 62443 segue uma abordagem baseada no risco e pode ser alinhada com a metodologia utilizada para a segurança funcional baseada na IEC 61508. Os níveis de garantia de segurança devem ser selecionados com base numa avaliação de risco da infraestrutura e das operações, como visto no exemplo da matriz de risco abaixo:

		PROBABILIDADE				
		Remota	Improvável	Possível	Provável	Certa
IMPACTO	Trivial	SL-0	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1
	Menor	SL-1	SL-1	SL-2	SL-2	SL-2
	Moderado	SL-1	SL-2	SL-2	SL-3	SL-3
	Grande	SL-1	SL-2	SL-3	SL-4	SL-4
	Crítico	SL-1	SL-2	SL-3	SL-4	SL-4

Quadro 2.5 - Exemplo de Matriz de risco.

## Saiba mais sobre as Considerações de Cibersegurança

O seguinte white paper fornece detalhes para saber mais sobre a implementação prática destes níveis de segurança:

[Practical Overview of Implementing IEC62443 Security Levels in Industrial Control Applications](#)

EcoStruxure™ Power recomenda uma abordagem “Defense in Depth” para a segurança do sistema. A defesa em profundidade é o uso coordenado de contramedidas de segurança para proteger a integridade dos ativos de informação numa rede.

Isto garante que se uma camada de segurança for comprometida, outros níveis de segurança ainda serão capazes de proteger as nossas operações e infraestruturas mais críticas.

Para mais informações sobre cibersegurança para EcoStruxure™, visite o website:

<https://www.se.com/pt/pt/work/solutions/cybersecurity/>

1

2

3

4

5



# SECÇÃO 3

## Implementação das Aplicações Seleccionadas

Introdução .....pág. 60

Como usar esta secção .....pág. 61

### Implementações de Aplicações Digitais

Monitorização Térmica Contínua.....pág. 64

Proteção contra Arcos Elétricos .....pág. 77

Monitorização do Isolamento.....pág. 86

Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos Elétricos.....pág. 92

Desempenho dos Ativos.....pág. 96

Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica .....pág. 105

Gestão da Capacidade .....pág. 113

Ensaio da Alimentação de Socorros e Conformidade Regulamentar.....pág. 118

Análise de Eventos de Energia .....pág. 127

Monitorização de Configurações de Disjuntores .....pág. 132

Monitorização da Qualidade da Energia .....pág. 137

Correção da Qualidade da Energia Elétrica.....pág. 145

Controlo e Automação da Energia.....pág. 149

Microrrede .....pág. 154

Verificação de Faturas do Fornecedor de Energia .....pág. 160

Alocação de Custos .....pág. 164

Monitorização da Energia.....pág. 169

Análise Comparativa da Energia .....pág. 178

Desempenho da Energia.....pág. 184

Modelação e Verificação da Energia .....pág. 196

Correção do Fator de Potência.....pág. 201

Conformidade com a Eficiência Energética.....pág. 205

Relatórios de Gases de Efeito Estufa.....pág. 211

Conformidade com a Qualidade da Energia .....pág. 216



# Introdução

## Porquê ler esta secção?

A **Secção 1** apresentou todas as aplicações digitais EcoStruxure™ Power para ajudar a seleccionar a aplicação apropriada de acordo com as necessidades do utilizador final.

A **Secção 2** apresentou considerações aquando da conceção de um sistema de distribuição digital de energia, a fim de garantir o mais elevado grau de compatibilidade possível, integridade e fiabilidade dos dados.

A **Secção 3** tem como objetivo descrever como implementar as aplicações digitais EcoStruxure™ Power seleccionadas numa determinada arquitetura elétrica e digital.

## Conteúdos desta secção

Para cada aplicação digital EcoStruxure™ Power, esta secção detalha:

- A decomposição funcional (fluxo de dados com entradas e saídas)
- A arquitetura elétrica
- A arquitetura digital

**Comentário:** Esta secção identifica todos os blocos de construção necessários em cada nível, para cada aplicação, e como ligar esses blocos de construção ao Controlo Avançado e às ferramentas de análise e serviços baseados na cloud.

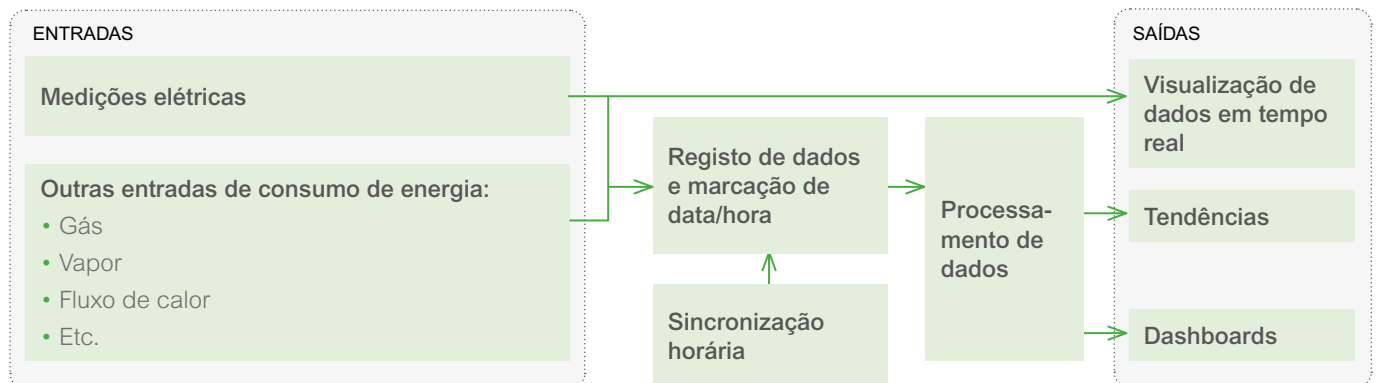
# Como usar esta secção? (1/3)

## Informações Integradas para cada Aplicação

É fornecida uma descrição funcional para cada aplicação utilizando os seguintes elementos:

### 1 • Fluxo de dados

Um diagrama de fluxo de dados (exemplo abaixo)



### 2 • Fluxo de dados detalhado

Uma descrição das subaplicações (tipicamente, registo de dados e marcação de data/hora, processamento de dados, etc.), bem como as suas entradas e saídas, são providenciadas com todos os produtos relacionados, software e serviços que contribuem para as subaplicações.

### 3 • Arquitetura elétrica

As arquiteturas de distribuição elétrica (exemplo na página seguinte) mostram os dispositivos necessários em cada nível da hierarquia de distribuição elétrica (de tensão média à distribuição final de baixa tensão) para desempenhar a função apropriada requerida à aplicação.

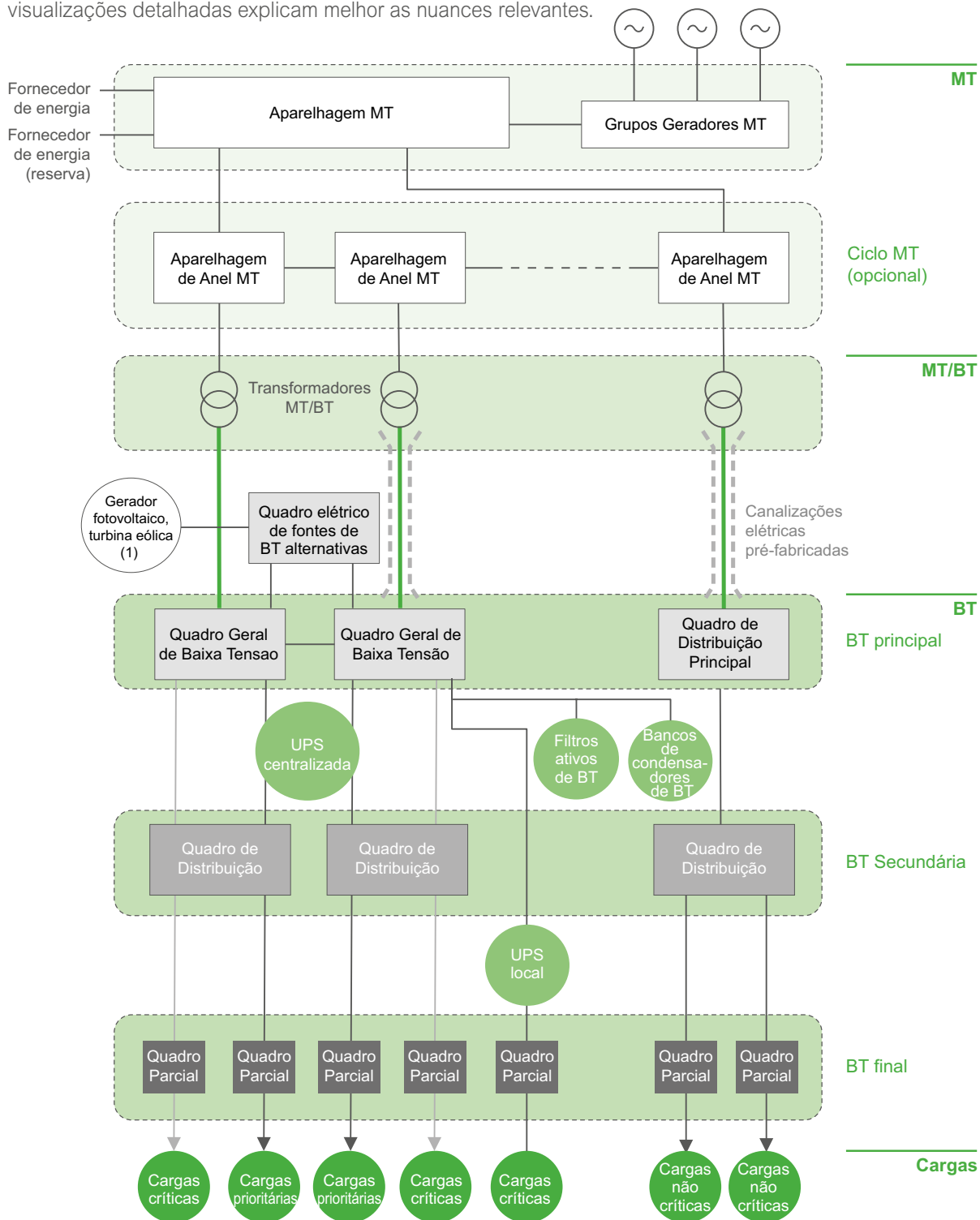
### 4 • Arquitetura digital

As arquiteturas digitais mostram como os produtos comunicantes estão conectados entre si, ao Controlo Avançado e às Apps baseadas na cloud, Ferramentas de Análítica e Serviços. Isto é decomposto por Ethernet, ligação série (RS485), dispositivos wireless e com fios.

## Como usar esta secção? (2/3)

### Diagrama Genérico de Arquitetura Elétrica

Abaixo encontra-se uma arquitetura elétrica genérica (para fins ilustrativos). Para cada aplicação, é mostrado o posicionamento de todos os produtos comunicantes que contribuem para a aplicação. Onde for necessário, as visualizações detalhadas explicam melhor as nuances relevantes.

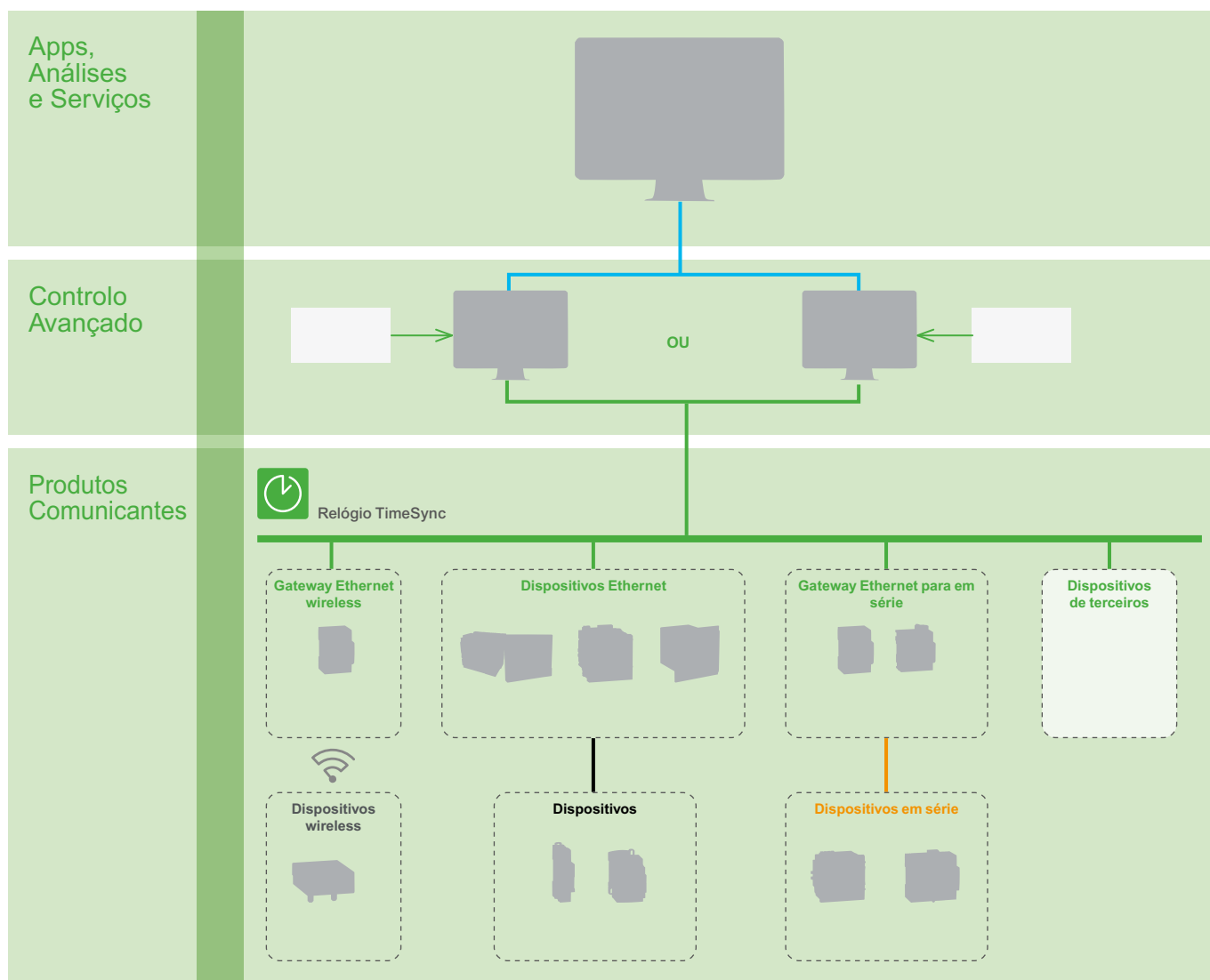


(1) Dependente da política de controlo de fonte (centralizada ou local), podem ser conectadas fontes alternativas quer aos quadros de distribuição BT principais ou aos quadros de distribuição secundários

## Como usar esta secção? (3/3)

### Diagrama Genérico de Arquitetura Digital

Em seguida encontra-se um diagrama genérico de arquitetura digital (apenas para fins ilustrativos). O objetivo deste diagrama é ilustrar todos os produtos comunicantes que podem ser encontrados na hierarquia elétrica com ligações de comunicação apropriadas.



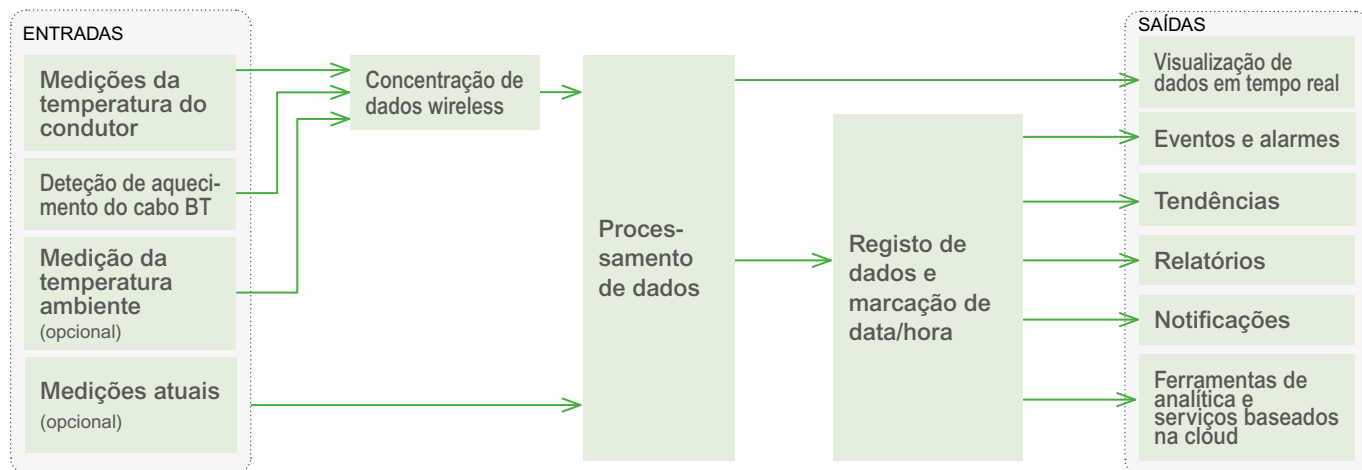
- Ethernet - LAN/WAN pública
- Ethernet - LAN técnica
- Ligação Série (RS485)
- Com fios
- ⬇ Wireless

## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/5)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Monitorização Térmica Contínua pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Medições da Temperatura do Condutor

Para quadros de distribuição MT, transformadores MT/BT e quadros de distribuição BT, as medições são realizadas pelos sensores de temperatura Easergy TH110. São instalados em áreas críticas dos equipamentos, particularmente em cabos, barramentos e ligações do transformador e disjuntor amovível.

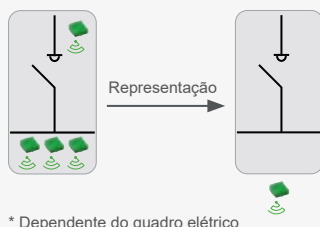
Na Monitorização térmica de canalizações elétricas pré-fabricadas BT, a medição da temperatura é efetuada pelos sensores Easergy CL110. Os sensores são instalados nas proximidades de pontos de ligação ou junções das canalizações elétricas pré-fabricadas.



Conjunto de sensores Easergy TH110 fixados nas 3 fases de uma conexão elétrica

##### Quadros de distribuição de MT

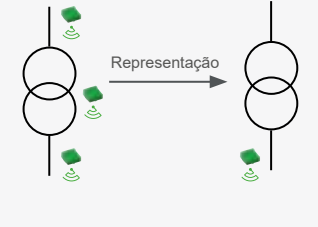
Para quadros de distribuição de MT\*, podem ser instalados até 15 sensores em cada compartimento, em cada junção de conexão.



\* Dependente do quadro elétrico

##### Transformadores MT/BT

Em transformadores secos, os sensores podem ser ajustados em cada fase da conexão, bem como no próprio transformador.



##### Canal. elétricas pré-fabricadas de BT

Em aplicações de canalizações elétricas pré-fabricadas, os sensores podem estar localizados em cada junta ou conexão.



## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/5)

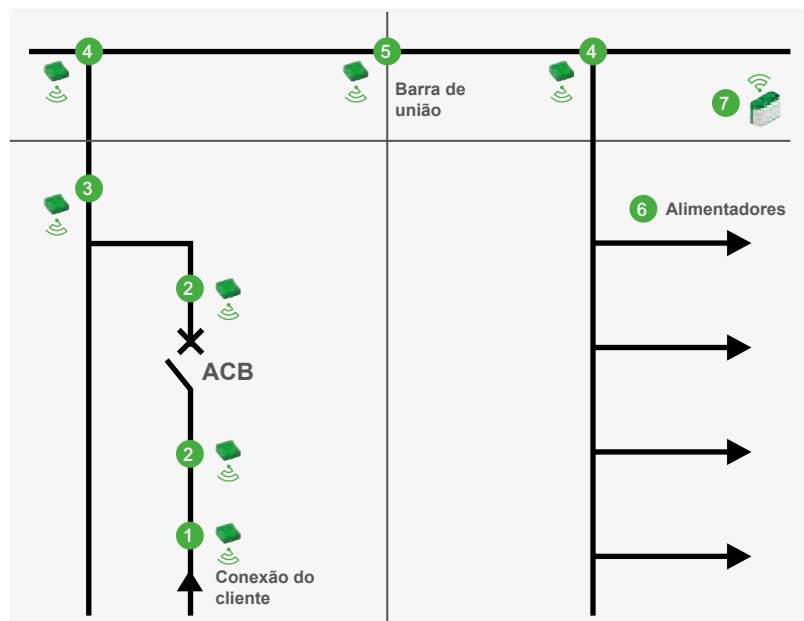
#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### ENTRADAS (cont.)

##### Medições da Temperatura do Condutor (cont.)

Em quadros de distribuição de BT\*, podem ser instalados até 100 sensores para monitorizar cada fase nos seguintes locais:

- Ligações de cabos de entrada de ACB ①
- Partes fixas dos contactos Plug-in ②
- Junção entre o barramento vertical e as barras a jusante de ACB ③
- Junções entre o barramento horizontal e barramento vertical ④
- Junções de barra de união entre secções de barramento horizontal ⑤
- Alimentadores grandes ⑥



\* Dependente do quadro eléctrico

##### Deteção de aquecimento do cabo BT

Em quadros de distribuição BT do tipo MCCB, devido ao grande número de ligações do cabo do alimentador, é preferível um unico alarme (resumo) de sobreaquecimento por coluna.

Tal é conseguido com um detetor de aquecimento de cabos ⑦ Easergy HeatTag instalado no topo de cada coluna MCCB.





## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/5)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### ENTRADAS (cont.)

##### Medição da temperatura ambiente (opcional)

Quando esta medição estiver disponível, é utilizada para adaptar dinamicamente os limites de temperatura (não aplicável em canalizações elétricas pré-fabricadas BT).

A medição da temperatura ambiente é realizada pelo sensor de temperatura Easergy CL110.

##### Medições atuais (opcional)

Quando as medições atuais estão disponíveis para pontos de ligação monitorizados, são utilizados para adaptar dinamicamente os limites de temperatura (não aplicável a canalizações elétricas pré-fabricadas BT).

As medições atuais podem ser realizadas por relés de proteção (por exemplo, Easergy P3/P5 ou Sepam para MT, MasterPact MTZ para BT) ou uma central de medida (por exemplo, PowerLogic ION9000, PM8000 ou PM5000).



Easergy CL110



Easergy P3



Easergy Sepam



MasterPact MTZ com Micrologic X



PowerLogic ION9000



PowerLogic PM8000



PowerLogic PM5000



Harmony ZBRN32



Acti9 PowerTag Link HD

##### CONCENTRAÇÃO DE DADOS WIRELESS

Nas soluções de Monitorização Térmica Contínua, os sinais wireless dos sensores de temperatura são recolhidos por um concentrador de dados wireless.

- Para quadros de distribuição MT, transformadores MT/BT e canalizações elétricas pré-fabricadas BT, é utilizado o Harmony ZBRN32 como concentrador de dados. Podem ser ligados até 60 sensores de temperatura.
- Para quadros de distribuição de BT, PowerTag Link HD (até 100 sensores) é o concentrador de dados.

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

Para quadros de distribuição MT, transformadores MT/BT e quadros de distribuição BT, o processamento de dados é realizado por um SMD (Dispositivo de monitorização de subestação) local.

Para aplicações de canalizações elétricas pré-fabricadas, o processamento de dados é realizado diretamente pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, Power SCADA Operation ou Asset Advisor.

As medições de corrente e temperatura são processadas de modo a fornecer as seguintes saídas:

##### Saídas de valores analógicos

- Discrepância de temperatura entre fases (não se aplica às canalizações elétricas pré-fabricadas para BT).

##### Estado

- Indicação do estado de cada ponto medido em relação aos limiares definidos
- Indicação de estado de discrepâncias de temperatura entre fases (não se aplica às canalizações elétricas pré-fabricadas para BT).



Dispositivo de monitorização da subestação (SMD)

## &gt; MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

## Descrição Funcional da Aplicação (4/5)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

**REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA**

Os dados medidos e processados são registados com uma marcação de data/hora para análise e relatórios futuros.

- Os valores analógicos são registados para análise de tendências futuras
- As alterações de estado são registadas como eventos ou alarmes

O registo de dados é realizado exclusivamente pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, Power SCADA Operation, Asset Advisor ou, opcionalmente, por um Enerlin'X Com'X local quando diretamente associado com EcoStruxure™ Asset Advisor.



Enerlin'X  
Com'X

1

**SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA**

Quando o registo de dados é realizado por um PC (como é o caso do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation), a sincronização horária é normalmente feita pelo sistema operativo do PC.

Para Com'X, a sincronização horária pode ser efetuada via SNTP.



Relógio TimeSync

2

3

4

5

## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

# Descrição Funcional da Aplicação (5/5)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

### SAÍDAS

A exibição de dados em tempo real, alarmes, eventos e dados históricos, é feita localmente no SMD HMI (exceto dados históricos), remotamente pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, Power SCADA Operation ou através da interface web EcoStruxure™ Asset Advisor.

### Visualização de dados em tempo real

- O valor de cada ponto medido (temperatura e corrente)
- A discrepância de temperatura entre fases (não se aplica às canalizações elétricas pré-fabricadas para BT)
- A correlação entre as temperaturas atuais e as respetivas temperaturas (não se aplica a canalizações elétricas pré-fabricadas de BT)
- O estado de cada temperatura medida em relação a um ponto definido ou limiar calculado (com código de cor)
- O estado de sobreaquecimento dos condutores com base na análise de deterioração do gás de isolamento, com código de cor (apenas para aplicações de BT de alta densidade).



Visualização de dados tempo real



Alarmes de monitorização térmica



SR2mod03



Tendências de temperatura

### Eventos e alarmes

Os pré-alarmes e alarmes são gerados quando as seguintes medidas excedem o ponto pré-definido ou os limites calculados:

- Medição de temperatura de fase individual
- O estado de sobreaquecimento dos condutores com base na análise de deterioração do gás de isolamento (apenas para aplicações de BT de alta densidade)
- Discrepância de temperatura entre fases (não se aplica às canalizações elétricas pré-fabricadas para BT).

Adicionalmente, estão disponíveis informações de diagnóstico do sensor.

### Notificações

Podem ser enviadas notificações:

- Através do SMD conectado a um modem SR2mod03 GSM (alarmes apenas através de SMS),
- Via EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, Power SCADA Operation com o Módulo de Notificação de Eventos próprio capitalizado (eventos, alarmes via e-mail e SMS).

### Dados Históricos

- A evolução de cada valor medido ao longo do tempo.

### Relatórios

Quando o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation está instalado, podem ser gerados relatórios personalizados, baseados em dados históricos e metadados, e enviados automaticamente por email em formato pdf, xls, csv ou xml.



EcoStruxure™ Asset Advisor

### Ferramentas de análise e serviços baseados na cloud

As ferramentas de análise e serviços baseados na cloud do EcoStruxure™ Asset Advisor analisam o estado do ativo a fim de interpretar a tendência do ativo, com base nos dados históricos. Os desvios anómalos dão origem a notificações preventivas e apoio técnico 24 horas por dia/7 dias por semana.

Para Monitorização Térmica Contínua de ativos, o EcoStruxure™ Asset Advisor pode fornecer ferramentas de análise com recomendações pró-ativas, baseadas na condição, através de relatórios periódicos e apoio técnico 24 horas por dia/7 dias por semana.



## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Arquitetura Elétrica (1/2)

#### Introdução

Os diagramas seguintes detalham em que área da arquitetura os dispositivos devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Monitorização Térmica Contínua.

#### Implementação para aparelhagem MT<sup>(1)</sup> e Transformadores

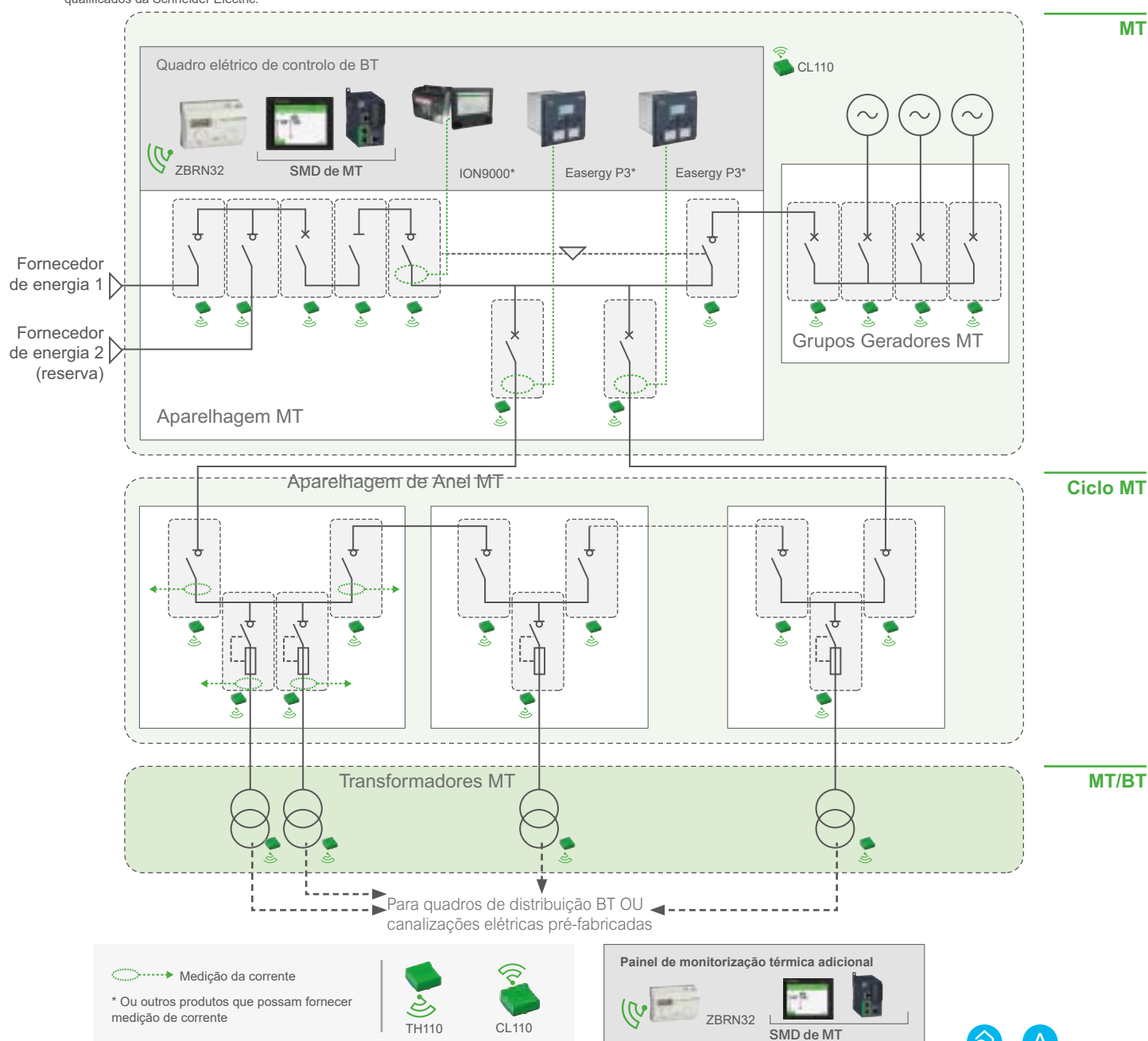
Dependendo da configuração da aparelhagem e dos transformadores a monitorizar, o número de sensores Easergy TH110, concentrador de dados, pontos de medida e SMD terão de ser adaptados.

Todos os dispositivos, exceto os sensores Easergy TH110, são instalados nos quadros elétricos de controlo de BT da aparelhagem.

(1) Em nova aparelhagem de MT, os sensores vêm instalados de fábrica. Para fins de modernização, os sensores têm de ser instalados pelos serviços qualificados da Schneider Electric.

#### Nota sobre os quadros elétricos de controlo de BT

- Cada aparelho de MT está associado a um quadro elétrico de controlo de BT. Por motivos de legibilidade, o quadro elétrico de controlo de BT no diagrama seguinte apenas foi ilustrado para a aparelhagem de MT principal.
- Poderá ser necessário um Painel de Monitorização Térmica adicional, dependendo das distâncias e das necessidades do utilizador.



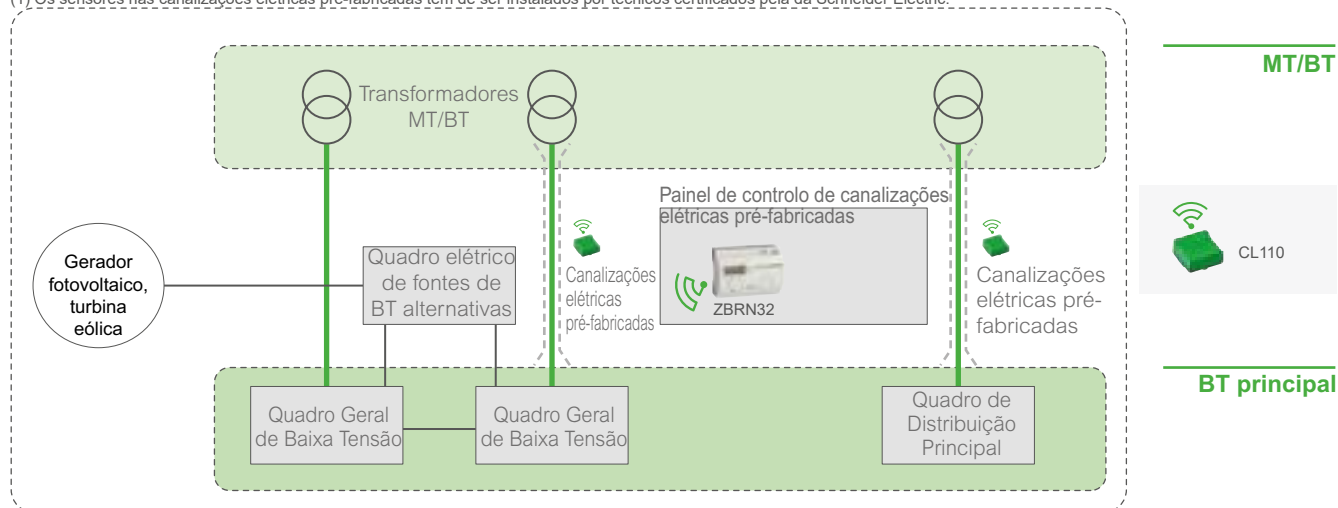
## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Arquitetura Elétrica (2/2)

#### Implementação para canalizações elétricas pré-fabricadas<sup>(1)</sup>

Para cada ponto de ligação das canalizações elétricas pré-fabricadas, é instalado um único Easergy CL110; (não é necessário instalar um sensor por fase). Na Monitorização Térmica Contínua de canalizações elétricas pré-fabricadas utiliza-se o concentrador de dados Harmony ZBRN32 para recolher informação dos sensores Easergy CL110. Não é necessário um SMD.

(1) Os sensores nas canalizações elétricas pré-fabricadas têm de ser instalados por técnicos certificados pela da Schneider Electric.



#### Implementação de quadros elétricos de BT

Para cada união de barramento horizontal e vertical, bem como para ligações ACB a montante/jusante, os sensores Easergy TH110 são instalados em cada fase.

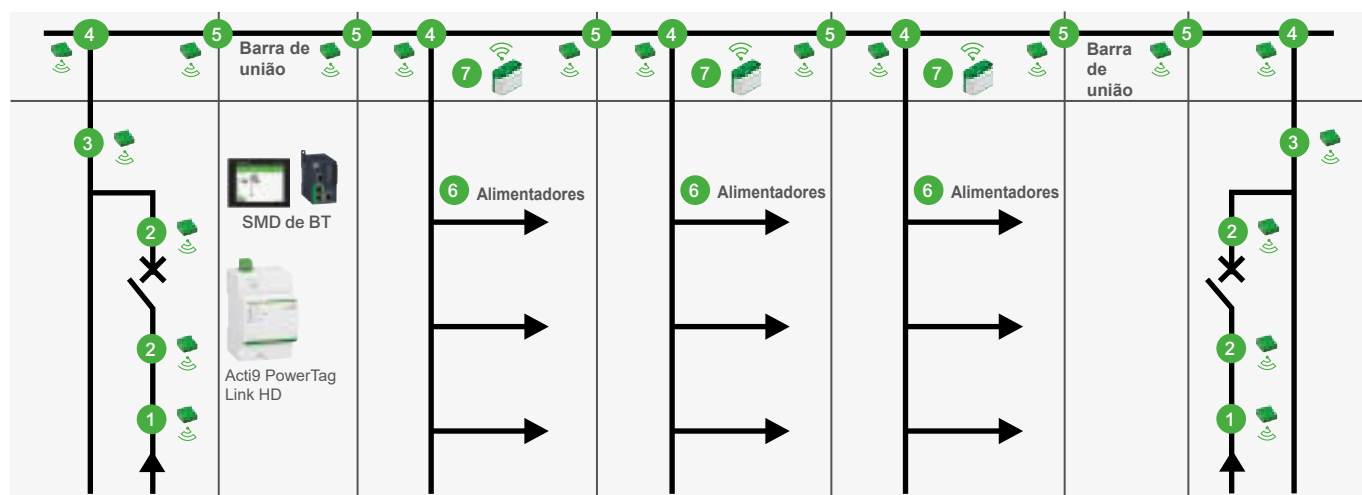
Para os MCCB, é instalado um sensor Easergy HeatTag no topo de cada coluna.

Os concentradores de dados Acti9 PowerTag Link HD e o SMD são instalados em compartimentos dedicados.

Dependendo da configuração do quadro elétrico, o número de sensores Easergy TH110, PowerTag Link HD e SMD terá de ser adaptado.

Exemplo de um quadro elétrico de entrada duplo ACB com 3 colunas MCCB e 60 sensores de temperatura

- são monitorizadas 19 junções com 1 sensor Easergy TH110 por fase: 57 sensores Easergy TH110
- 1 Easergy HeatTag por coluna MCCB: 3 sensores Easergy HeatTag.



## MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Arquitetura Digital (1/6)

#### Introdução

Para definir a arquitetura digital da aplicação de Monitorização Térmica Contínua, as necessidades do utilizador devem ser definidas:

- Que dados são necessários?
- Onde devem estar disponíveis (local, nas instalações, remotamente na cloud?)
- Há necessidade de notificações?
- Existe necessidade de serviços de diagnóstico avançado?

São descritas diversas arquiteturas nas páginas seguintes, como resposta a diferentes opções de recursos.

Para além das soluções de Monitorização Térmica Contínua, está disponível uma solução básica de monitorização local recorrendo a uma aplicação móvel.

Esta solução de verificação térmica em tablet consiste apenas nos sensores wireless sem concentrador de dados wireless. O operador terá de ir a cada área onde os sensores estão instalados (quadros de distribuição, transformadores, canalizações elétricas pré-fabricadas). Os dados serão recolhidos com uma ligação direta com o tablet equipado com um dongle wireless. Esta solução apenas oferece acesso aos dados instantâneos do sensor.

**Nota:** Os sensores wireless não podem ser emparelhados simultaneamente com vários recetores wireless. Esta solução baseada em tablet não pode ser usada simultaneamente com soluções avançadas de monitorização térmica.

#### Tabela de comparação de características da arquitetura digital

As características de cada arquitetura estão detalhadas na tabela seguinte:

	Tablet	HMI local*	EcoStruxure™ Power Monitoring Expert	EcoStruxure™ Power SCADA Operation**	EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados	EcoStruxure™ Asset Advisor	EcoStruxure™ Power Monitoring Expert + Asset Advisor	EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados + Asset Advisor
<b>Funcionalidades</b>								
<b>Verificação térmica de tablet</b>								
Dados em tempo real	●							
<b>Monitorização local</b>								
Dados em tempo real		●						
Eventos e alarmes		●						
<b>Monitorização na instalação</b>								
Dados em tempo real			●	●	●		●	●
Eventos e alarmes			●	●	●		●	●
Acesso às tendências			●	●	●		●	●
Gráficos pré-definidos para monitorização térmica			○	○	○		○	○
Acesso aos relatórios			●		●		●	●
<b>Notificações remotas</b>								
Eventos e alarmes		○	●	●	●		●	●
Tendências			●		●		●	●
Relatórios			●		●		●	●
<b>Monitorização e serviços remotos na cloud</b>								
Eventos e alarmes						●	●	●
Tendências						●	●	●
Relatórios						●	●	●

● Integrado

○ Disponível para todas as aplicações exceto canalizações elétricas pré-fabricadas de BT

○ Disponível se o modem GSM estiver instalado

● Disponível se o Módulo de Notificação de Eventos estiver instalado

\* Exceto para canalizações elétricas pré-fabricadas de BT, está disponível monitorização local com o HMI opcional SMD. Podem ser enviadas notificações por SMS com um módulo GSM

\*\* Considerações sobre a comunicação com sensores para canalizações elétricas pré-fabricadas

**Comentário:** tenha em consideração que o EcoStruxure™ Power SCADA Operation permite o controlo remoto de instalações elétricas, este pode ser um critério de seleção adicional para escolher a arquitetura que mais se adequa.





## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Arquitetura Digital (2/6)

#### Arquiteturas digitais de BT

##### Com o software Produtos Comunicantes e Controlo Avançado

###### Solução EcoStruxure™ Power Monitoring Expert

A aplicação de Monitorização Térmica Contínua está disponível com o software EcoStruxure™ Power Monitoring Expert. Fornece dados, eventos, alarmes e histórico em tempo real, bem como gráficos pré-desenhados de Monitorização Térmica. Também permite a geração de relatórios sobre dados térmicos através de relatórios standard.

###### Solução EcoStruxure™ Power SCADA Operation

A aplicação de Monitorização Térmica Contínua está disponível com o software EcoStruxure™ Power SCADA Operation. Neste caso, fornece: dados, eventos, alarmes e registos históricos em tempo real.

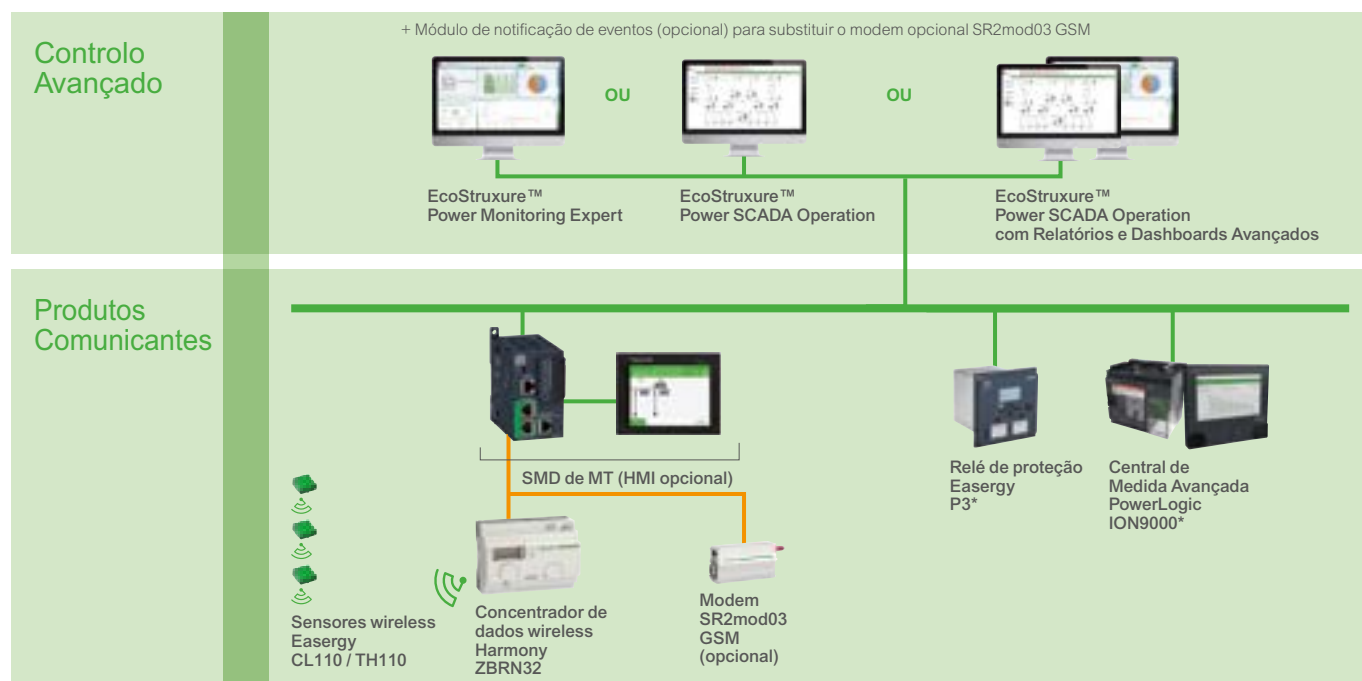
###### Solução EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados

Integra as funcionalidades do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert (em particular relatórios e dashboards) num sistema EcoStruxure™ Power SCADA Operation. Estas funcionalidades são uma opção e podem ser adquiridas quando necessário. Também permite a geração de relatórios sobre dados térmicos através de relatórios standard.

##### COMO RECEBE AS NOTIFICAÇÕES REMOTAS?

Para as três soluções de Controlo Avançado, as notificações remotas podem ser enviadas com a opção Módulo de Notificação de Eventos do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation, ou com um modem SR2mod03 ligado ao SMD de MT (com características limitadas: ver tabela na pág. 71).

Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada para aplicações de MT para EcoStruxure™ Power Monitoring Expert / Power SCADA Operation com aplicações de Relatórios e Dashboards Avançados:



\* Ou produto equivalente

— Ethernet - LAN técnica  
— Série  
— Wireless



## &gt; MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

## Arquitetura Digital (3/6)

## Arquiteturas digitais de MT (cont.)

## Com Produtos Comunicantes e Serviços Remotos

**Solução EcoStruxure™ Asset Advisor**

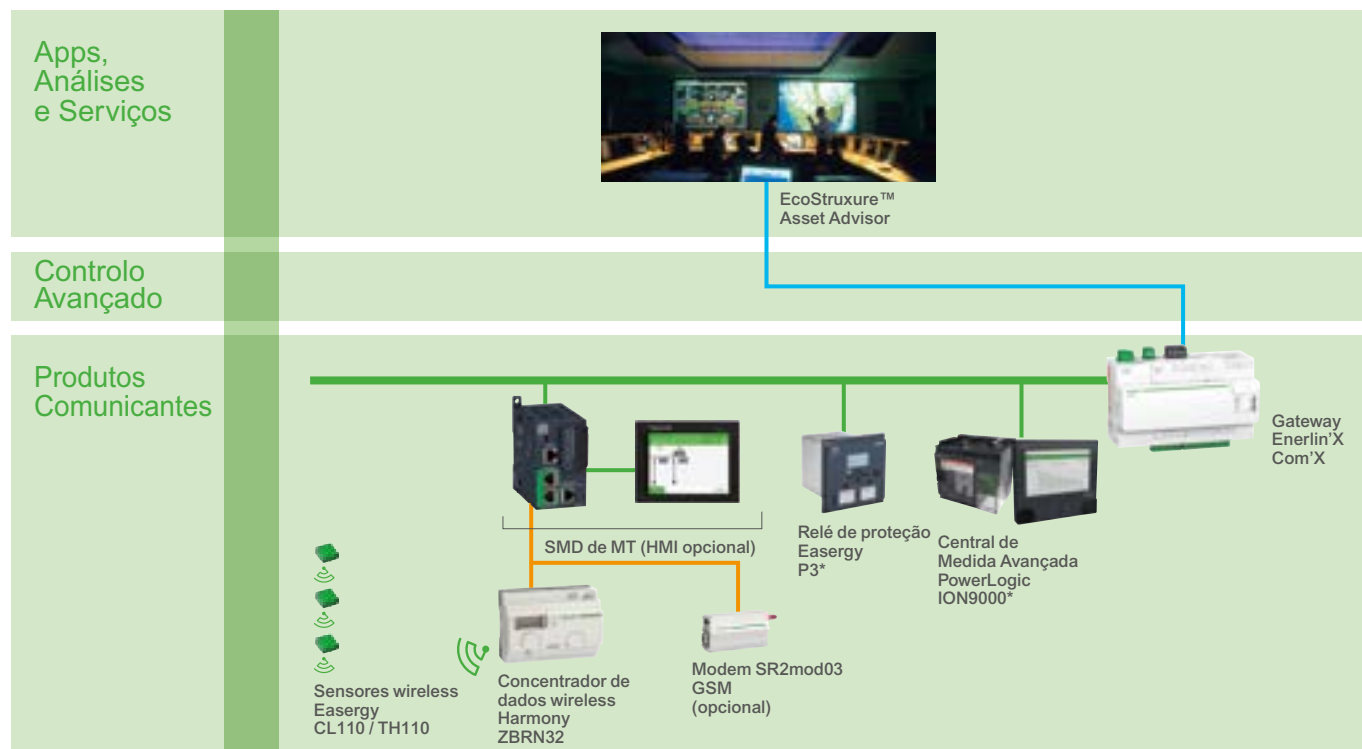
De forma semelhante à arquitetura anterior, os dados são recolhidos dos sensores térmicos usando o concentrador de dados Harmony ZBRN32 e passados para o SMD de MT (Dispositivo de Monitorização de Subestação).

No entanto, neste caso os dados são agora registados usando um Enerlin'X Com'X, que envia os dados para a plataforma de serviços cloud, EcoStruxure Asset Advisor.

O EcoStruxure Asset Advisor utiliza um conjunto de ferramentas para analisar os dados de temperatura dos equipamentos e dados ambientais.

O Service Bureau do Schneider Electric fornece relatórios e consultoria sobre anomalias e notifica proativamente o utilizador.

Em seguida encontra-se a arquitetura digital recomendada para EcoStruxure™ Asset Advisor em aplicações de MT:



\* Ou produto equivalente

— Ethernet - LAN/WAN pública

— Ethernet - LAN técnica

— Série

— Wireless



## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Arquitetura Digital (4/6)

#### Arquiteturas digitais de MT (cont.)

##### Com Produtos Comunicantes, Software de Supervisão e Serviços Remotos

##### Solução EcoStruxure™ Power Monitoring Expert + Asset Advisor

Esta solução combina capacidades EcoStruxure™ Power Monitoring Expert no local, bem como a monitorização baseada na cloud e serviços do Asset Advisor.

##### Solução EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados+ Asset Advisor

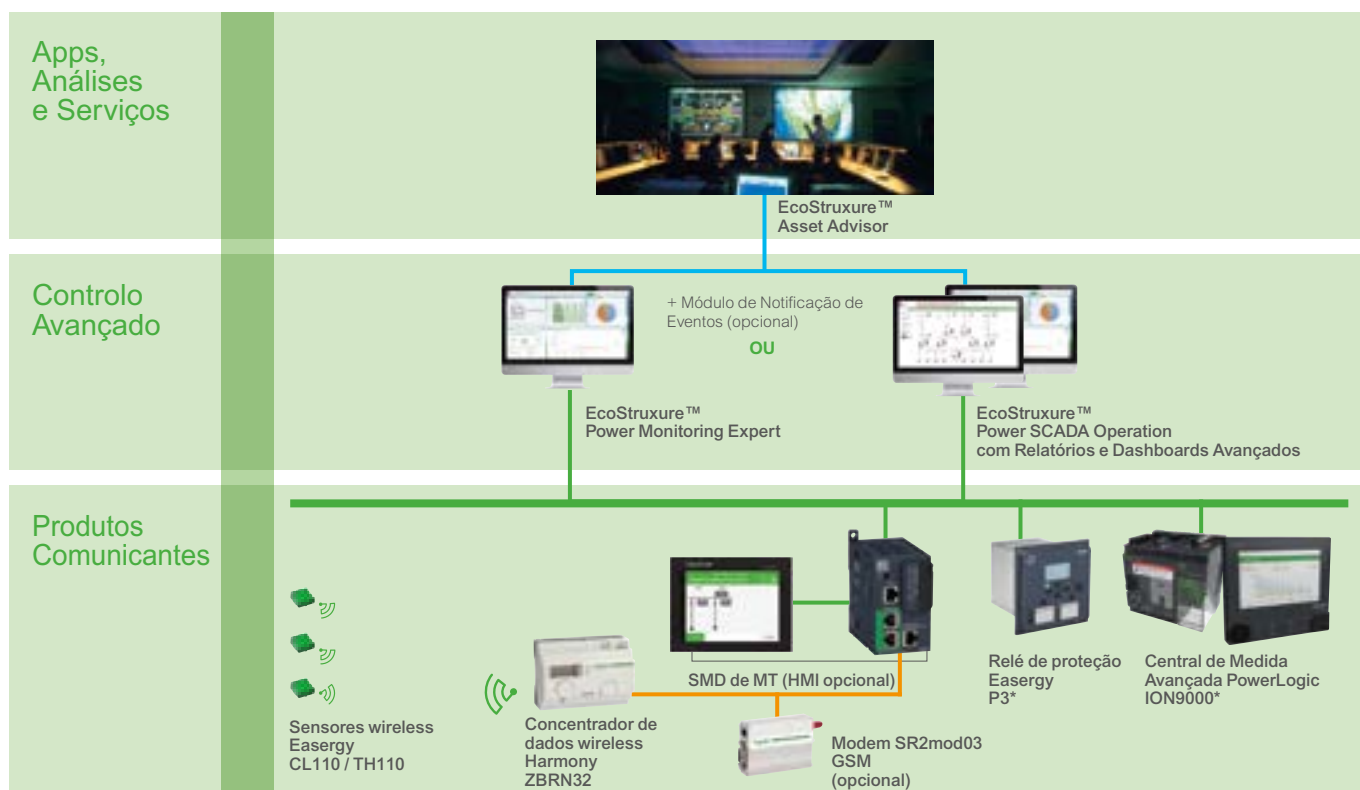
Esta solução fornece EcoStruxure™ Power SCADA Operation com capacidades de Relatórios e Dashboards Avançados com adição de monitorização baseada na cloud e serviços do EcoStruxure™ Asset Advisor.

Nesta arquitetura, o registo de dados é efetuado pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou pelo módulo de Relatórios e Dashboards Avançados do EcoStruxure™ Power SCADA Operation. Os dados são enviados para o EcoStruxure Asset Advisor sem recorrer ao Enerlin'x Com'x.

##### COMO RECEBE AS NOTIFICAÇÕES REMOTAS?

O EcoStruxure™ Asset Advisor oferece notificações de relatórios periódicas. Como opção para ambas as soluções de Controlo Avançado, as notificações remotas podem ser enviadas com a opção Módulo de Notificação de Eventos do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation.

Abaixo encontra-se a arquitetura recomendada para aplicações de MT onde o EcoStruxure™ Asset Advisor recebe os seus dados da camada de Controlo Avançado (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados).



\* Ou produto equivalente  
 — Ethernet - LAN/WAN pública  
 — Ethernet - LAN técnica  
 — Série  
 — Wireless



## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Arquitetura Digital (5/6)

#### Arquitetura digital de canalizações elétricas pré-fabricadas

##### Com Produtos Comunicantes, Software de Supervisão e Serviços Remotos

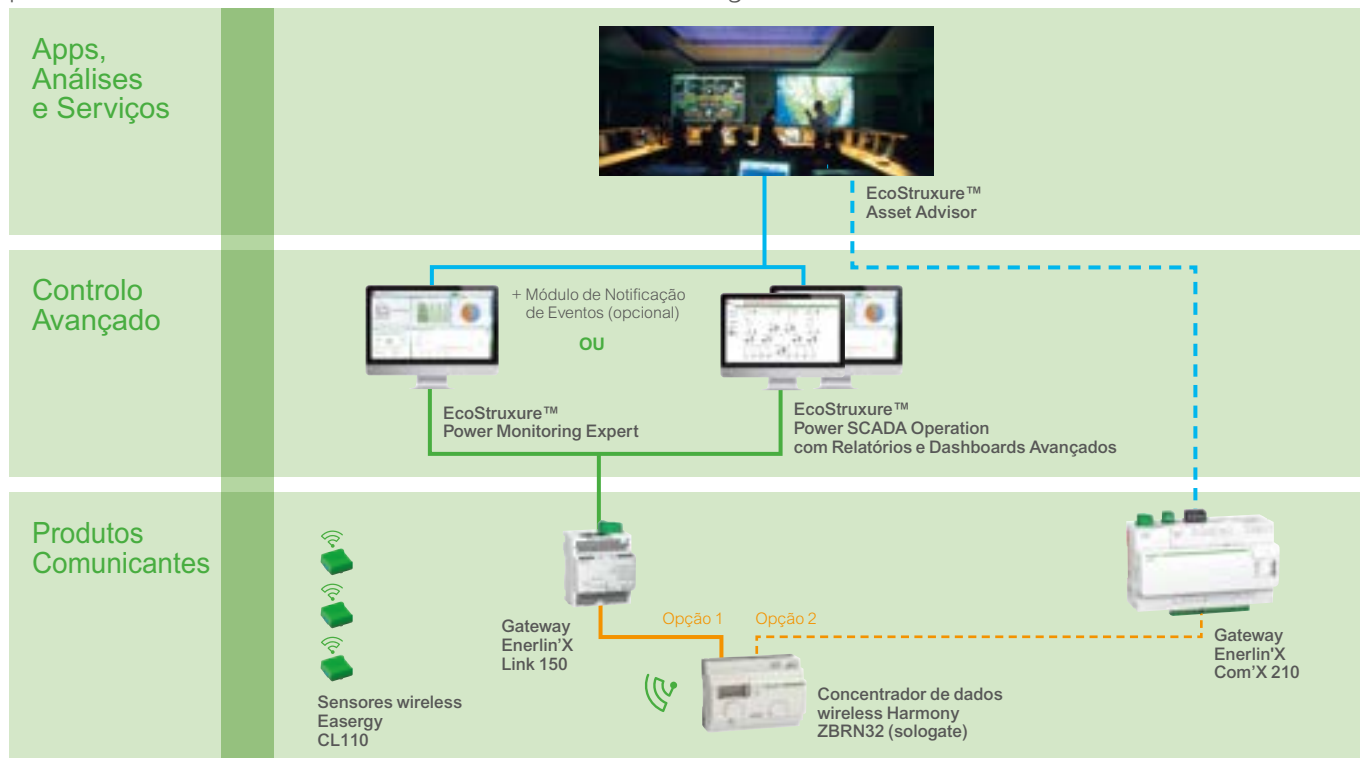
Semelhante às arquiteturas mostradas acima, a Monitorização Térmica Contínua de canalizações elétricas pré-fabricadas baseia-se no concentrador de dados Harmony ZBRN32, para recolher dados dos sensores de temperatura Easergy CL110. No entanto, como mostrado abaixo, o SMD (dispositivo de Monitorização de Subestação) não é utilizado para o processamento de dados.

A razão para não precisarmos de um SMD é que para canalizações elétricas pré-fabricadas usamos um único sensor por ponto de conexão, o que torna o processamento de dados muito mais simples.

Semelhante às arquiteturas de MT mostradas acima, temos três cenários para visualização de dados, elaboração de relatórios, alarmes e oferta de serviços:

- Apenas serviços remotos: Os dados são enviados pela concentrador de dados Harmony ZBRN32 para o EcoStruxure™ Asset Advisor através do Enerlin'X Com'X.
- Apenas Controlo Avançado: Os dados são enviados pelo concentrador de dados Harmony ZBRN32 para o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation.
- Controlo Avançado e Serviços Remotos: Os dados são enviados pelo concentrador de dados Harmony ZBRN32 para o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation. Os dados são então encaminhados para o EcoStruxure™ Asset Advisor pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert (ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados).

Abaixo encontra-se a arquitetura recomendada para aplicações de canalizações elétricas pré-fabricadas. Os três cenários estão combinados num diagrama.



— Ethernet - LAN/WAN pública  
— Ethernet - LAN técnica  
— Série  
— Wireless

#### COMO RECEBE NOTIFICAÇÕES REMOTAS E RELATÓRIOS?

Da mesma forma que para MT acima, o EcoStruxure™ Asset Advisor pode fornecer relatórios e notificações dedicadas com base em dados de Monitorização Térmica Contínua de canalizações elétricas pré-fabricadas.

Como opção para ambas as soluções de Controlo Avançado, as notificações remotas podem ser enviadas com a opção Módulo de Notificação de Eventos do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation.

## > MONITORIZAÇÃO TÉRMICA CONTÍNUA

### Arquitetura Digital (6/6)

#### Arquitetura digital de quadros elétricos de BT

##### Com Produtos Comunicantes, Software de Supervisão e Serviços Remotos

Ao contrário das arquiteturas de canalizações elétricas pré-fabricadas e MT mostradas acima, devido ao grande número de sensores a serem ligados, a Monitorização Térmica Contínua de quadro elétrico de BT não se baseia no concentrador de dados Harmony ZBRN32, mas sim no PowerTag Link HD (até 100 sensores wireless) para recolher dados dos sensores Easergy TH110/CL110 Easergy HeatTag.

Semelhante às arquiteturas de MT ou canalizações elétricas pré-fabricadas mostradas acima, existem três cenários para visualização de dados, elaboração de relatórios, alarmes e oferta de serviços:

- Apenas serviços remotos: Os dados são enviados do SMD de BT para o EcoStruxure™ Asset Advisor através do Enerlin'X Com'X.
- Apenas Controlo Avançado: Os dados são enviados do SMD de BT para o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation.
- Controlo Avançado e Serviços Remotos: Os dados são enviados do SMD de BT para o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation. Os dados são então encaminhados para o EcoStruxure™ Asset Advisor pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert (ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados).

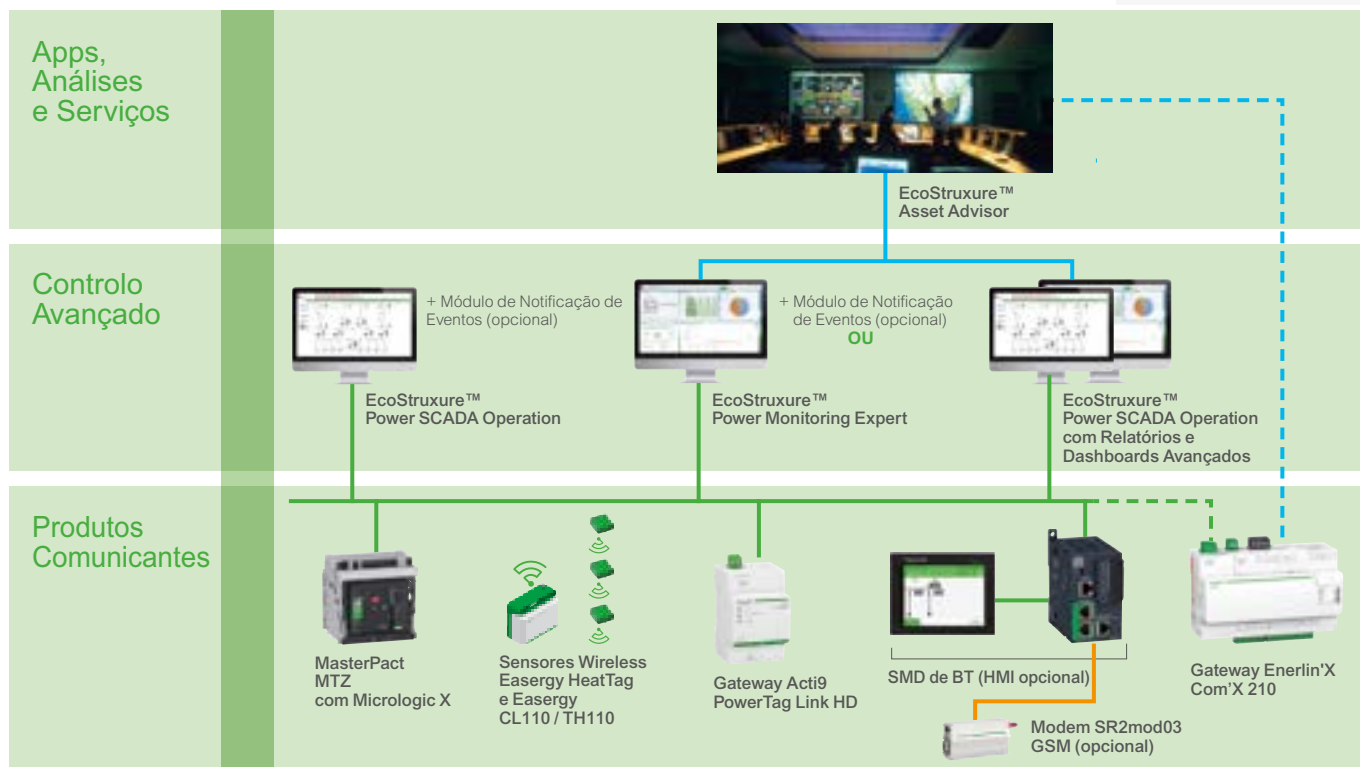
Abaixo encontra-se a arquitetura recomendada para aplicações de quadros elétricos de BT. Os três cenários estão combinados num diagrama

#### COMO RECEBE NOTIFICAÇÕES REMOTAS E RELATÓRIOS?

As notificações sobre alarmes podem ser enviadas diretamente ao nível do quadro elétrico com o modem SR2mod03 ligado ao SMD de BT (características limitadas: ver tabela pág. 71).

Quando instalado, o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation também pode enviar notificações e relatórios remotos com o seu Módulo de Notificação de Eventos opcional.

O EcoStruxure™ Asset Advisor também pode fornecer relatórios e notificações dedicadas baseados nos dados de Monitorização Térmica.

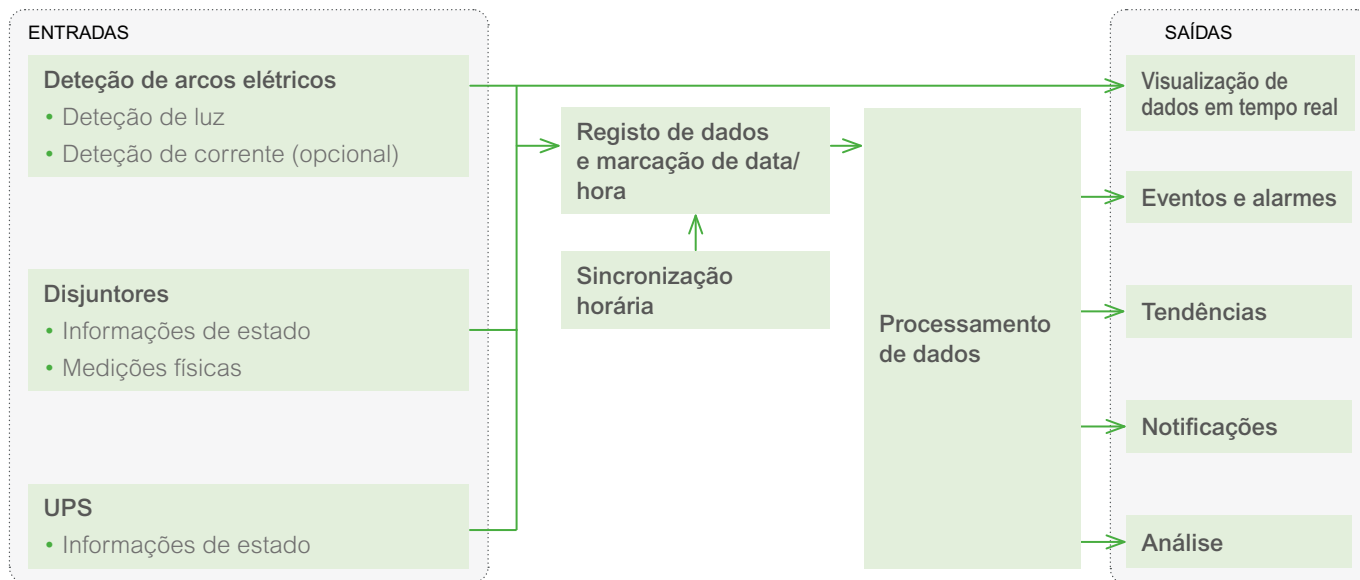


## > PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

### Descrição Funcional da Aplicação (1/6)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Proteção contra Arcos Elétricos pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

A proteção contra arcos elétricos pode ser integrada num relé de proteção elétrica (Easergy P3 Advanced) ou fornecida como uma solução integrada (Easergy Arc V121 / V125).

**Nota sobre o Easergy P3:** Apenas os relés de proteção “Avançados” deste intervalo podem oferecer capacidades de deteção/proteção contra arcos elétricos. O Easergy P3 “Universal” - sem funcionalidades contra arcos elétricos - pode ainda estar envolvido em algumas arquiteturas de proteção contra arcos elétricos, para além dos sistemas autónomos de proteção contra arcos elétricos. As variantes de Easergy P3 serão assim distinguidas neste documento como Easergy P3 “Universal” e “Avançado”.

Em todos os casos, são necessários os seguintes dados:

##### Deteção de arcos elétricos

###### Deteção de luz

Para detetar um arco elétrico, os sensores de luz são instalados nas áreas críticas dos quadros elétricos. Os sensores Easergy ARC VA 1 DA/1 EH oferecem uma ampla área de deteção de arcos elétricos com um tempo de deteção típico <1 ms.

Estes sensores podem ser ligados a diferentes dispositivos de proteção contra arcos elétricos, como o Easergy P3 Advanced, Easergy Arc V121 / V125.



Easergy P3 Advanced



Easergy Arc V121



Easergy Arc V125



Easergy P3 Universal



Easergy Arc VA1DA



## > PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

### Descrição Funcional da Aplicação (2/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### ENTRADAS (cont.)

##### Deteção de arcos eléctricos (cont.)

##### Deteção de corrente (opcional)

Em quadros eléctricos que podem estar expostos a luz não intencional, a ocorrência de um arco eléctrico deve ser confirmada com a deteção simultânea da corrente de arranque.

- Os relés de protecção Easergy P3 Advanced adquirem directamente estas medições através dos seus transformadores de corrente.
- O Easergy Arc V125 requer um módulo adicional com transformadores de corrente para detetar picos de corrente: Easergy Arc VAM4C.
- O Easergy Arc V121 não pode ter interface com um sistema de medida actual, só deve ser utilizado em quadros eléctricos que não estejam expostos a fontes de luz não intencionais.



Easergy  
Arc VAM4C

##### Disjuntores

Quando um arco eléctrico é detetado, a alimentação principal da área afetada deve ser desligada a fim interromper os efeitos do arco. Devido às altas correntes resultantes de um arco eléctrico, apenas um disjuntor pode realizar esta operação. Para analisar as causas, os disjuntores devem ter monitorização.

##### Informações de estado

O sistema de protecção contra arcos eléctricos (integrado no relé de protecção ou autónomo) deve ser capaz de controlar o disjuntor. É monitorizada a seguinte informação de estado:

- Posição (aberto, fechado, inserido, extraído, etc.)
- Estado de disparo, estado da protecção
- Modo de operação (local/remota quando aplicável)

##### Medições físicas

Uma vez que o arco eléctrico irá gerar altas correntes, a protecção contra sobrecorrentes é obrigatória, em paralelo com o sistema de protecção contra arcos eléctricos. Como tal, o disjuntor deve medir os valores de corrente.

Adicionalmente, os disjuntores (Easergy P3 Universal/Advanced, MasterPact MTZ com Módulo digital WFC) serão capazes de captar formas de onda de corrente que podem ser utilizadas para analisar a ocorrência do arco eléctrico.

**Nota:** No caso dos disjuntores instalados no quadro eléctrico não conseguirem comunicar, as informações acima podem ser fornecidas por uma Central de Medida Avançada equipado com entradas digitais para informações de estado e medições de corrente para capturas de forma de onda (PowerLogic ION9000, PM8000).



Easergy  
P3 Advanced



Easergy  
P3 Universal



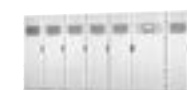
MasterPact  
MTZ com  
módulo ES



PowerLogic  
ION9000



PowerLogic  
PM8000



Galaxy  
VM/VX/VS

##### UPS

Os incidentes com arcos eléctricos podem acontecer durante o arranque inicial dos quadros eléctricos ou durante o restauro de energia após atividades de manutenção.

Para ajudar a garantir a protecção adequada no arranque do quadro eléctrico, os auxiliares de todos os produtos envolvidos na protecção contra arcos eléctricos devem ser alimentados antes do quadro eléctrico.

Para alcançar isto, os auxiliares devem ser alimentados a partir de uma fonte externa através de UPS (como o Galaxy VM, VX ou VS).

É, portanto, recomendada a monitorização do estado das UPS utilizadas para esse fim em toda a rede de distribuição eléctrica.

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

### Descrição Funcional da Aplicação (3/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Dependendo da solução seleccionada para a proteção contra arcos elétricos, o registo de dados pode ocorrer em vários níveis.

##### Proteção contra Arcos Elétricos integrada no relé de proteção elétrica

Quando a proteção contra arcos elétricos está integrada no relé de proteção elétrica (Easergy P3 Advanced), os dados em tempo real e eventos são registados, com marcação de data/hora, no Easergy P3 Advanced.

##### Proteção contra Arcos Elétricos instalada como funcionalidade autónoma

Com o Easergy Arc V121 / V125, os dados devem ser encaminhados através de outro dispositivo de comunicação do quadro elétrico.

- Este dispositivo deve ser preferencialmente um relé de proteção com comunicação envolvido na proteção contra arcos elétricos. Este dispositivo deve oferecer entradas digitais para ligação com Easergy Arc V121 / V125. Neste caso, os dados em tempo real e eventos são registados, com marcação data/hora, no relé de protecção com comunicação (Easergy P3 Universal, MasterPact MTZ).
- No caso dos relés instalados no quadro elétrico não conseguirem comunicar, pode ser usado uma central de medida avançada, com comunicação, equipada com entradas digitais para receber informação do Easergy Arc V121 / V125. Neste caso, os dados em tempo real e eventos são registados, com marcação data/hora, na central de medida avançada (PowerLogic ION9000, PM8000).

Para a aplicação de Proteção contra Arcos Elétricos, é recomendado um intervalo de registo de  $\pm 1\text{ms}$ , para poder analisar o fenómeno, em particular para aplicações altamente críticas.

##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

- Para compreensão de todo o sistema dos fenómenos de arco elétrico em aplicações altamente críticas, é importante ter uma marcação de data/hora consistente. A data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos produtos comunicantes e a outros sistemas. A Sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP, etc.). É necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.
- Para aplicações menos críticas, uma simples sincronização horária sobre Modbus pode ser suficiente.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



Easergy  
P3 Advanced



Easergy  
P3 Universal



MasterPact  
MTZ com  
módulo ES



PowerLogic  
ION9000



PowerLogic  
PM8000



Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## &gt; PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

## Descrição Funcional da Aplicação (4/6)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

## REGISTO DE DADOS

## Proteção contra Arcos Elétricos

Para garantir uma reação rápida ao arco elétrico, o processamento de dados dos sensores de luz e corrente é realizado localmente pelo sistema de proteção contra arcos elétricos que acionará a abertura do disjuntor (Easergy P3 Advanced ou Easergy Arc V121 / V125).

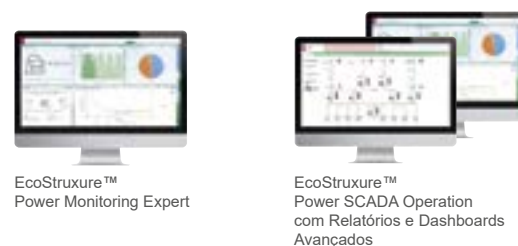


## Agrupamento Inteligente

Para obter um registo mais detalhado do incidente de arco elétrico, o processamento de dados no software de supervisão consiste em:

- Vista cronológica consolidada de todos os alarmes, eventos e formas de onda correspondentes aos produtos ligados.
- Agrupamento inteligente de dados relacionados para ajudar a identificar o motivo dos incidentes.

O agrupamento inteligente é realizado pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.



## > PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

### Descrição Funcional da Aplicação (5/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Visualização de dados em tempo real

A deteção de arcos elétricos em tempo real na distribuição elétrica pode ser representado no software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation) de várias formas, como por exemplo:

##### Diagramas unifilares

- Diagramas unifilares digitais, com animação em tempo real no caso de deteção de arcos elétricos.

##### Diagramas detalhados

- Diagramas de dispositivo, pré-configurados juntamente com controladores de dispositivos nativos (Easergy P3 Advanced) ou personalizados para refletir Easergy Arc V121 / V125 (Easergy P3 Universal, MasterPact MTZ, PowerLogic ION9000, PM8000)
- Dados em tempo real em gráficos personalizados (plantas do local, desenhos de alçados).

##### Eventos e alarmes

##### Página de Alarmes e Eventos

Os alarmes e eventos são carregados a partir dos dispositivos e apresentados na página de alarmes e eventos do software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation).

As visualizações cronológicas incluem todos os alarmes e eventos, alarmes confirmados ou não confirmados, alarmes sumários ou incidentes relacionados com arcos elétricos:

- Deteção de arcos elétricos (deteção de luz e deteção de corrente opcional)
- Ativação da proteção contra arcos elétricos
- Alterações do estado do disjuntor (abertura, estado de disparo, etc.)
- Estado de diagnóstico do sistema de proteção contra arcos elétricos (estado da UPS, automonitorização dos sensores, autodiagnóstico dos produtos comunicantes e estado das suas interligações).

A sequência de eventos de alta velocidade e de alta precisão ajudam a localizar a origem do erro.

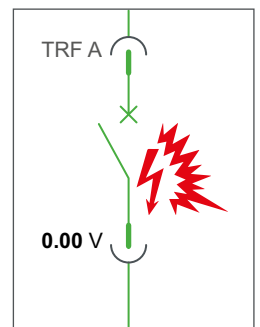
Adicionalmente, as ações de controlo remoto do utilizador durante a fase de reparação são seguidas com o nome do operador e a marcação de data/hora.

##### Alarmes inteligentes

Os alarmes ou eventos de arco elétrico são agrupados de forma inteligente a fim de serem exibidos como incidentes de arco elétrico e de reduzir o número total de alarmes na página de alarmes e eventos. Pode ser realizada uma análise mais profunda através de mais detalhes ([consulte a aplicação de Análise de Eventos de Energia](#)).

##### Notificações

- Podem ser enviadas notificações por SMS para análise e ação rápidas.
- Também estão disponíveis notificações por e-mail para enviar relatórios e outras informações não críticas.



Apresentação de disparos relacionados com arcos elétricos em diagrama unifilar

Data/Hora	Tipo de Evento	Localização	Status
2023-10-27 14:30	Arco Elétrico	Subestação 1	Confirmado
2023-10-27 14:35	Disparo de Disjuntor	Subestação 1	Resolvido
2023-10-27 15:00	Alarme de Temperatura	Transformador 2	Pending

Cronologia de incidentes com eventos e alarmes de arcos elétricos



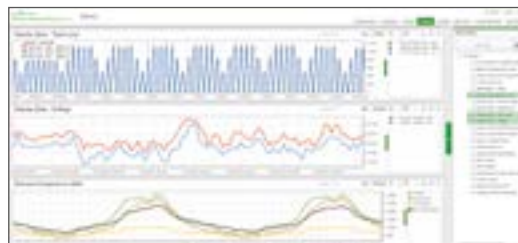
## &gt; PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

## Descrição Funcional da Aplicação (6/6)

## SAÍDAS (cont.)

## Histórico

Além das formas de onda de alta resolução captadas durante o evento de arco elétrico, também pode ser consultado registos históricos para entender se fenómenos lentos podem desencadear o arco elétrico.

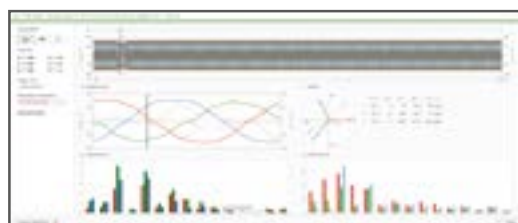


Tendências em tempo real no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert

## Ferramentas de análise

## Visualizador de formas de onda

Para refinar a compreensão da ocorrência de um arco elétrico, as formas de onda da corrente elétrica captadas por um disjuntor ou uma Central de Medida podem ser exibidas com um visualizador de forma de onda nativo em ambos EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

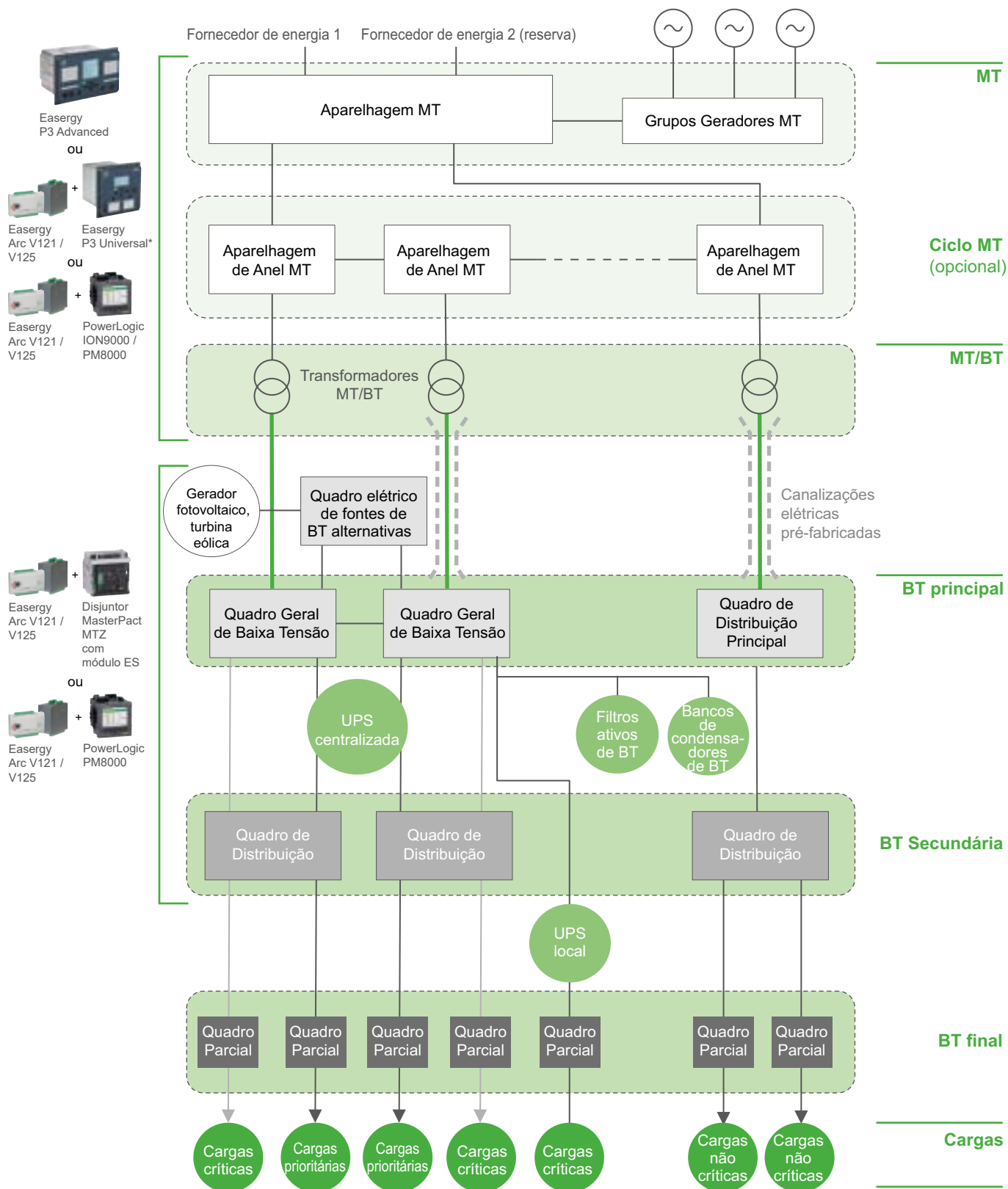


Visualizador de formas de onda

## > PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Proteção contra Arcos Elétricos.



\* Equipamentos descontinuados



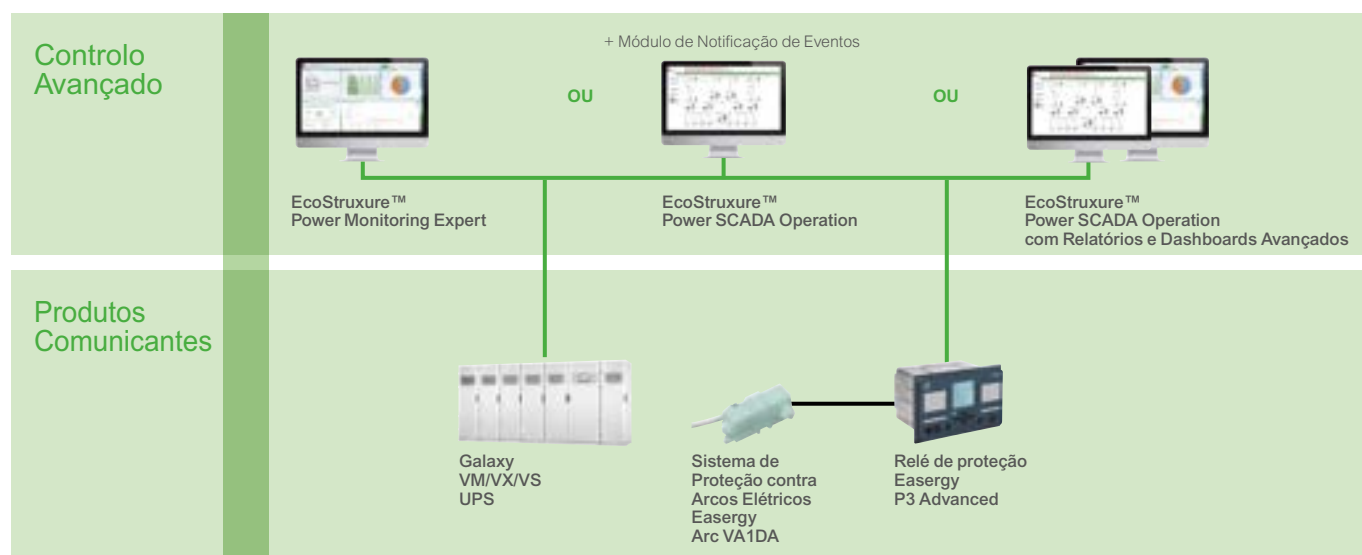


## > PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

### Arquitetura Digital (1/2)

#### Arquitetura para Proteção contra Arcos Elétricos integrada em relé de proteção

A seguir, encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Proteção contra Arcos Elétricos integrada no(s) relé(s) de proteção. Esta arquitetura só é aplicável para quadros elétricos de MT:



— Ethernet - LAN técnica  
— Com fios

3

4

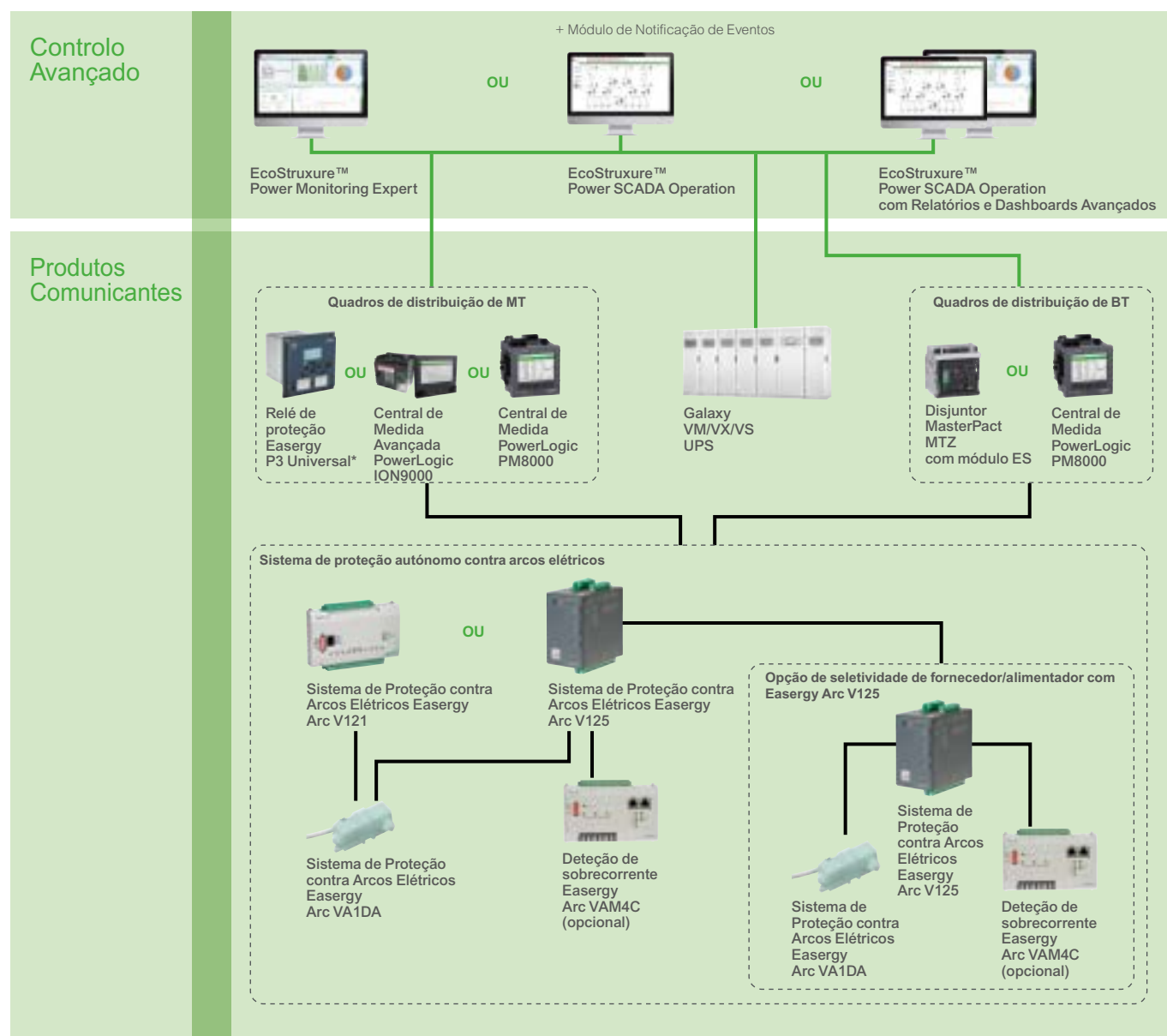
5

## > PROTEÇÃO CONTRA ARCOS ELÉTRICOS

### Arquitetura Digital (2/2)

#### Arquiteturas para Proteção contra Arcos Elétricos com uma funcionalidade autónoma

Em seguida, encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Proteção contra Arcos Elétricos quando Easergy Arc V121 / V125 executa a proteção contra falha de arco independentemente do relé de proteção elétrica.



— Ethernet - LAN técnica  
— Com fios

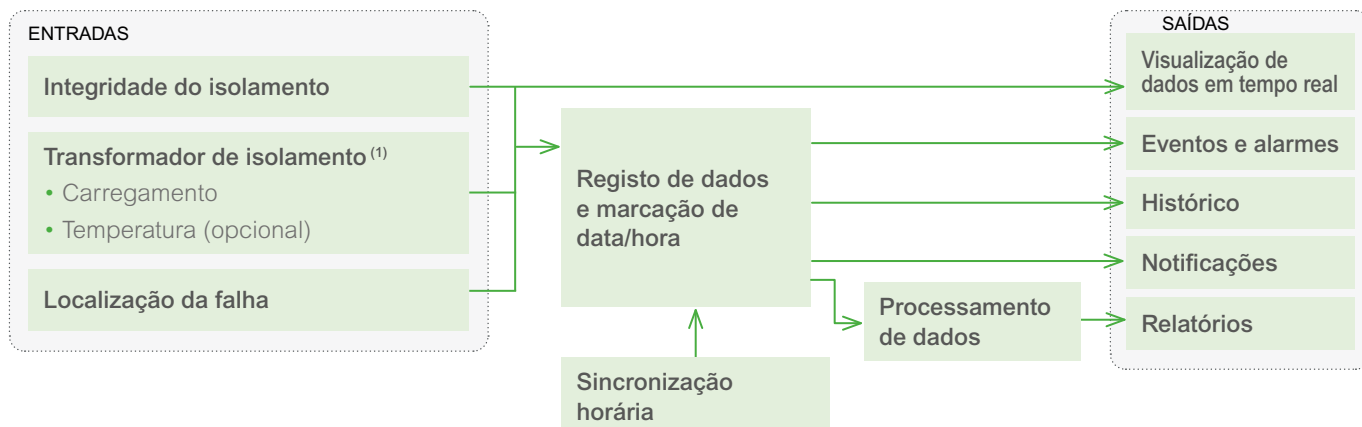
\* Ou ofertas legado

## > MONITORIZAÇÃO DO ISOLAMENTO

### Descrição Funcional da Aplicação (1/2)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Monitorização do Isolamento pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados para a aplicação de Monitorização do Isolamento que são adquiridos pelo Dispositivo de Monitorização do Isolamento Vigilohm (IM400 ou IM20-H<sup>(1)</sup>):

##### Integridade do isolamento

- A integridade do isolamento de toda a instalação a jusante

##### Transformador de isolamento<sup>(1)</sup>

- Carga do transformador de isolamento (A)
- Temperatura do transformador de isolamento (opcional)

A fim de permitir o processamento de dados, a classificação do transformador de isolamento e o valor máximo de impedância são necessários para determinar a percentagem de carga do transformador.

##### Localização da falha

No caso de uma falha de isolamento, a localização da falha é indicada pelos localizadores de falha da série Vigilohm IFL12 (por exemplo, IFL12H<sup>(1)</sup>).

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

A integridade do isolamento (em kOhm e/ou  $\mu F$ ), a carga do transformador<sup>(1)</sup> e a temperatura<sup>(1)</sup> são enviadas para o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados para processamento de dados. Aqui, os dados são analisados e convertidos em alarmes e eventos.

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

A impedância em tempo real, carregamento e temperatura, bem como os dados de alarme/evento gerados são registados como valores históricos no software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Módulo de Relatórios e Dashboards Avançados).

A sincronização horária é realizada pelo software de supervisão utilizando a rede de comunicação. A marcação de data/hora é feita pelo Vigilohm IM400 ou IM20-H para a falha geral de isolamento e independentemente pelos localizadores de falha da série IFL12 (MC e H) para a localização específica da falha.



Vigilohm  
IM400



Vigilohm  
IM20-H



Vigilohm  
IFL12H



Vigilohm  
IFL12



<sup>(1)</sup> Específico para a aplicação de Saúde

## > MONITORIZAÇÃO DO ISOLAMENTO

### Descrição Funcional da Aplicação (2/2)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas remotamente através do software de supervisão EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e/ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados, exceto em casos específicos.

##### Visualização de dados em tempo real

Os seguintes dados estão disponíveis nativamente:

- Estado da monitorização de isolamento
- Valor absoluto de monitorização do isolamento (kOhm) e/ou valor da capacidade de perda (µF)

Os dados em tempo real são apresentados pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Adicionalmente, quando usado em aplicações hospitalares, os dados em tempo real são apresentados localmente através das várias HMI (IMD LRDH<sup>(1)</sup> ou Vigilohm HRP<sup>(1)</sup>), e utilizando o Módulo de Monitorização do Isolamento opcional<sup>(1)(2)</sup> do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Eventos e alarmes

Os seguintes alarmes podem ser criados pelo Vigilohm IM400, IM20-H, série IFL12 (MC e H):

- Pré-alarme de falha de isolamento (no IMD)
- Alarme de falha de isolamento através de comunicações e relé de contacto seco, mais alarme visual e acústico em blocos operatórios<sup>(1)</sup>
- Localização de falha de isolamento (por circuito)
- Falha do transformador<sup>(1)</sup>

Os alarmes podem ser criados pelas várias HMI (ecrã de bloco operatório<sup>(1)</sup>, Vigilohm HRP<sup>(1)</sup>) e remotamente por EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Histórico

Qualquer parâmetro de monitorização do isolamento, como a integridade do isolamento (kOhm / µF) pode ser apresentado como um dado histórico no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Notificações

- Podem ser enviadas notificações por SMS para análise e ação rápidas.
- Também estão disponíveis notificações por e-mail para enviar relatórios e outras informações não críticas

##### Relatórios<sup>(1)(2)</sup>

O seguinte relatório pode ser apresentado ou enviado automaticamente via e-mail com o Módulo de Monitorização do Isolamento:

##### Relatório de estado do isolamento

Para cada Vigilohm IM20-H na divisão, o relatório mostra:

- Gráfico de impedância - Exibe uma comparação das medições de impedância com o valor máximo de impedância. O valor máximo de impedância é uma linha azul e as medições reais são assinaladas como uma linha verde. Uma linha vermelha mostra o tempo em que a impedância caiu abaixo do limite máximo.
- Gráfico de carga do transformador - Exibe uma comparação das medições de carga do transformador com o limite máximo de carga. O limite máximo é uma linha azul e as medições reais são assinaladas com uma linha verde. Uma linha vermelha mostra o momento em que a carga aumentou acima do limite.
- Tabela de eventos - Exibe informações para cada evento que ocorreu no intervalo de datas.
- Tabela de registo de dados (opcional) - Contém medições de impedância, carga e temperatura no intervalo de datas selecionado. Os valores a vermelho indicam medições acima do limite.

(1) Específico para aplicações hospitalares

(2) O módulo de Monitorização do Isolamento do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert™ e Power SCADA Operation™ com Relatórios e Dashboards Avançados deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades



Vigilohm  
HRP



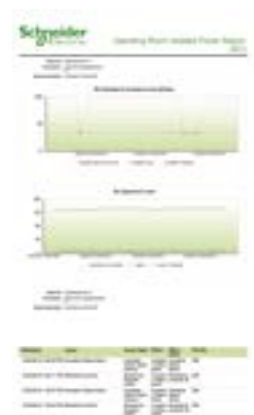
Vigilohm  
IMD LRDH



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios  
Avançados



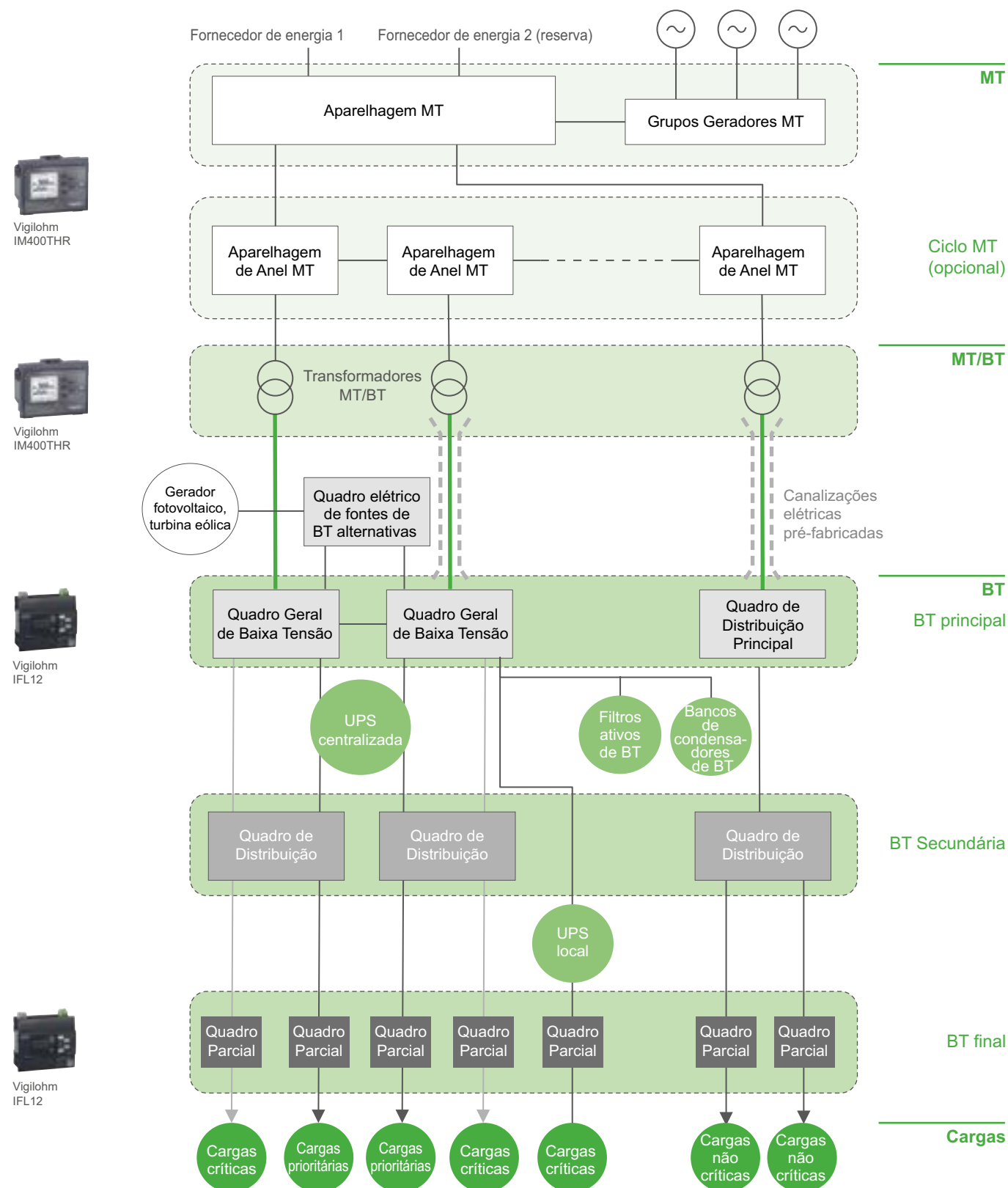
Relatório de energia isolada



## > MONITORIZAÇÃO DO ISOLAMENTO

### Arquitetura Elétrica - Aplicações Industriais

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a Aplicação de Monitorização do Isolamento para aplicações industriais



\* Equipamento descontinuado

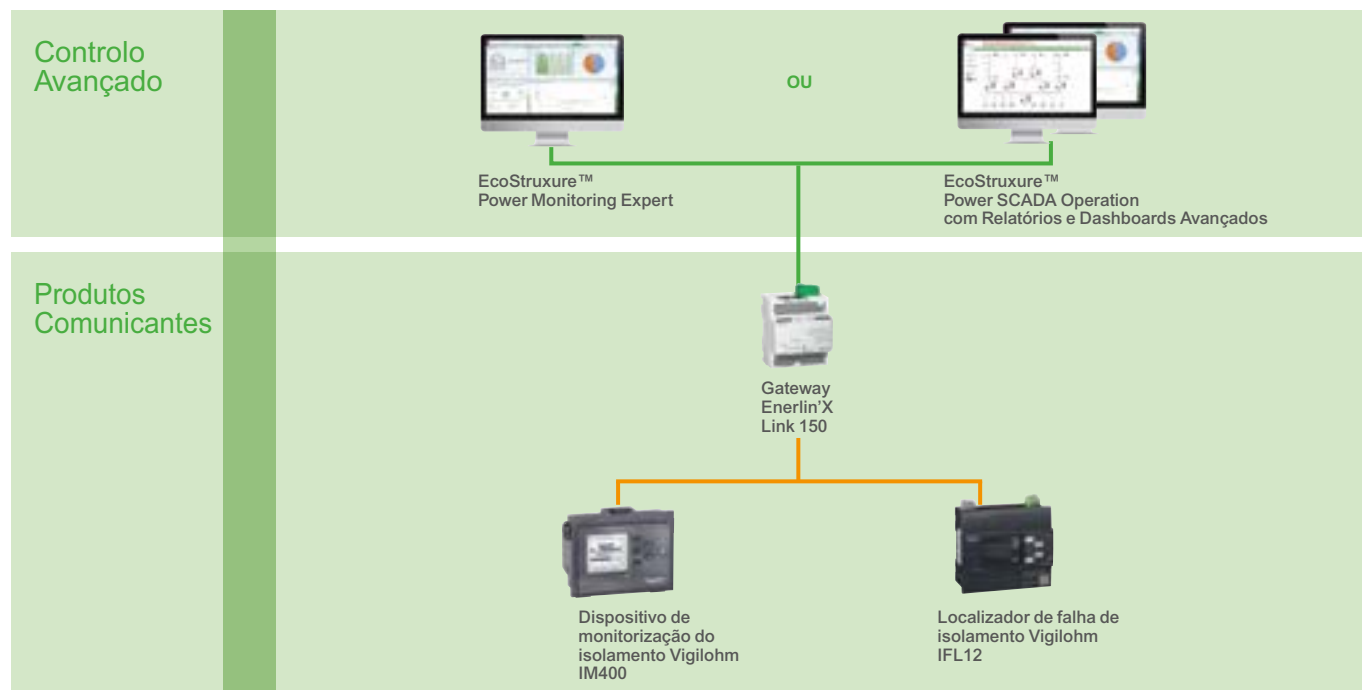


## > MONITORIZAÇÃO DO ISOLAMENTO

### Arquitetura Digital - Aplicações Industriais

Os dados de monitorização do isolamento são transferidos para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) através de um gateway para visualização, análise e relatórios no local.

A seguir, encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Monitorização do Isolamento:



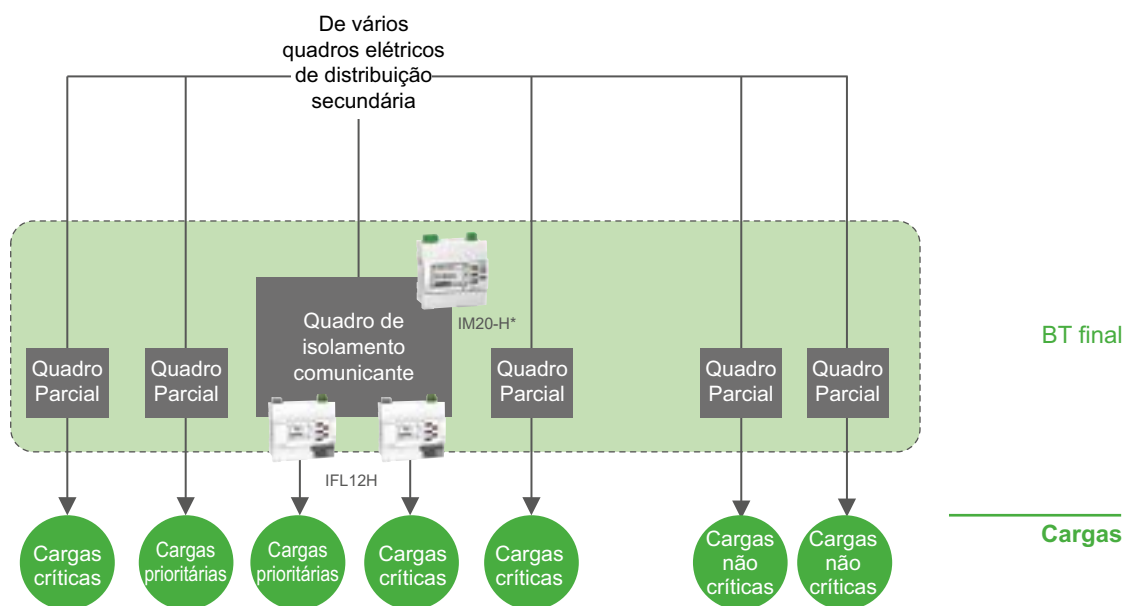
— Ethernet - LAN técnica  
— Série

## &gt; MONITORIZAÇÃO DO ISOLAMENTO

## Arquitetura Elétrica - Aplicações Hospitalares

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Monitorização do Isolamento.

O VigiloHM IM20-H serve como o Dispositivo Central de Monitorização do Isolamento para monitorizar o isolamento da rede. Os localizadores de falha (IFL12H) são instalados em cada um dos alimentadores para identificar o circuito defeituoso.



\*Em aplicações não-hospitalares, o IM400 pode ser usado (por exemplo em instalações industriais, marítimas)

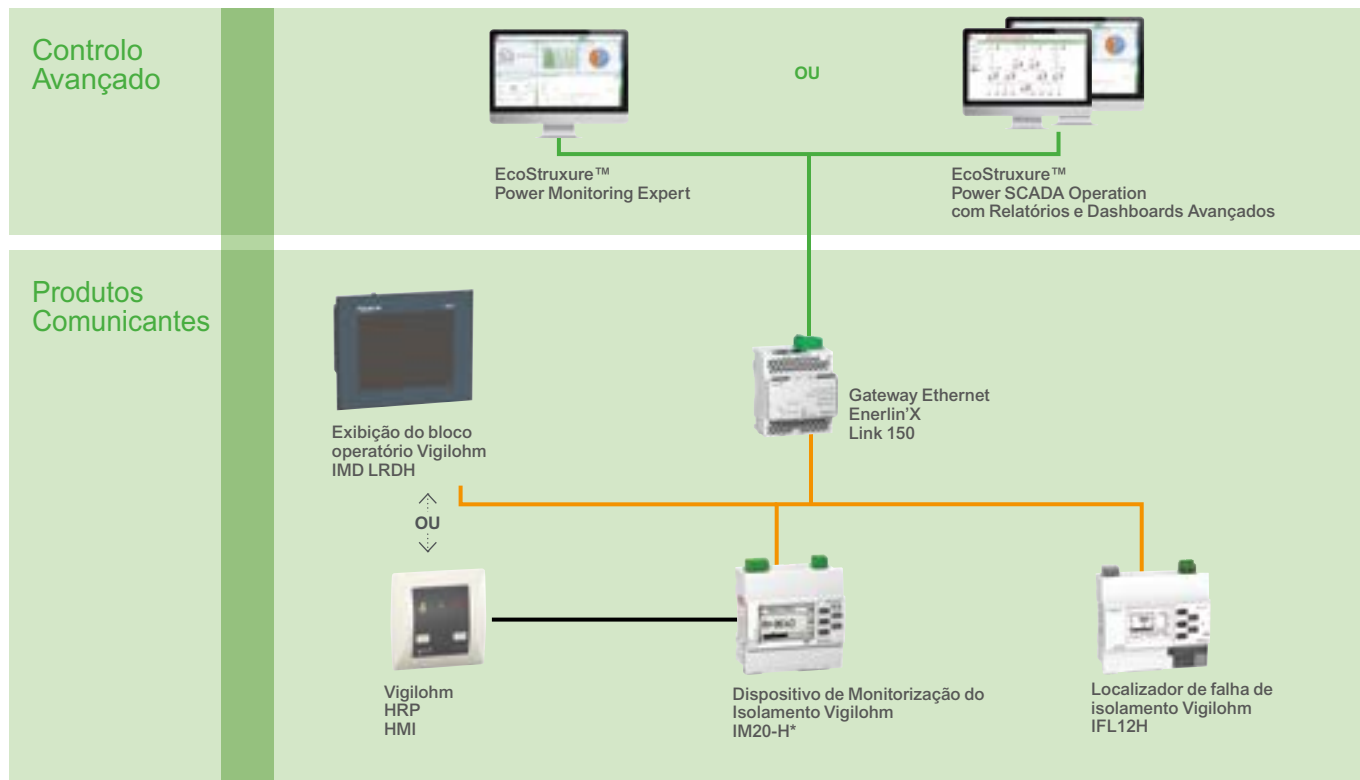


## > MONITORIZAÇÃO DO ISOLAMENTO

### Arquitetura Digital - Aplicações de Saúde

Os dados de monitorização do isolamento são transferidos para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) através de um gateway para visualização, análise e relatórios no local.

A seguir, encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Monitorização do Isolamento:



\* Em aplicações não- saúde, o IM400 pode ser usado (por exemplo, Marine, Industrial)

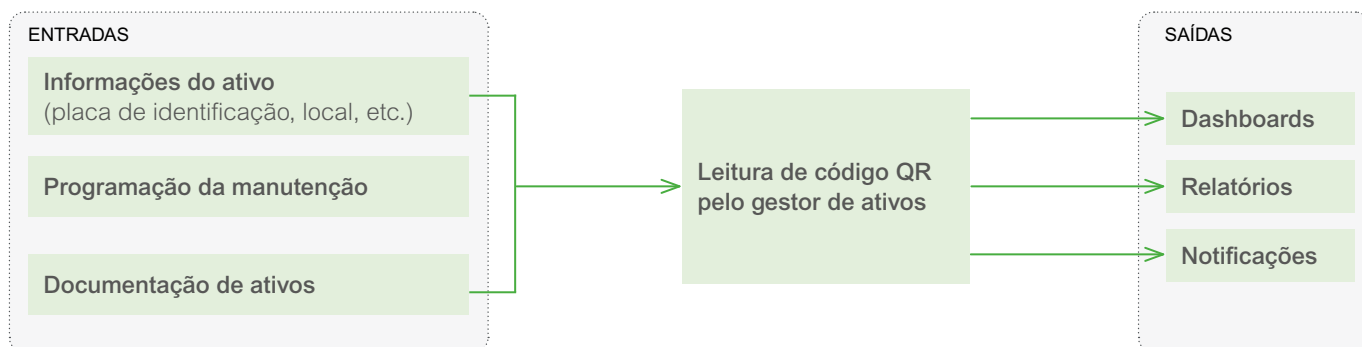
- Ethernet - LAN técnica
- Ligação Série (RS485)
- Com fios

## > GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS ATIVOS ELÉTRICOS

### Descrição Funcional da Aplicação (1/4)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos Elétricos pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

Os seguintes dados necessários são adquiridos durante a instalação e colocação em funcionamento dos ativos elétricos:

##### Informações do ativo e Programação da manutenção

- Os modelos e horários de manutenção incluem os procedimentos e horários standard de manutenção recomendados pelo fabricante para um determinado ativo elétrico.
- Existem modelos standard para um conjunto de ativos elétricos, tais como aparelhagem de média tensão (PremSet, SM6, PIX) e quadros de distribuição de baixa tensão (Prisma, Okken), centro de controlo motor, disjuntores como MasterPact MTZ e ComPact NSX, correção do fator de potência como VarSet, filtros de harmónicas como AccuSine, transformadores Trihal, etc.
- Para equipamentos não nativos, os modelos podem ser criados no EcoStruxure™ Facility Expert

##### Documentação de Ativos

A documentação de ativos produzida durante o fabrico do quadro elétrico pode ser anexada a um ativo elétrico definido. Esta documentação pode incluir diagramas de cablagem, diagramas unifilares, documentação do utilizador, lista de materiais, números de série do dispositivo e muito mais. A documentação é armazenada digitalmente, acessível através da aplicação EcoStruxure™ Facility Expert, e mantida conforme necessário durante o ciclo de vida operacional.

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

É produzido um código QR através de um processo de instalação e colocação em funcionamento dos ativos elétricos pelo fabricante do quadro usando o EcoStruxure™ Power Commission ou EcoStruxure™ Facility Expert.

O código QR é uma janela para a representação digital do equipamento “como foi construído”. Esta ligação inclui os ativos elétricos instalados com a documentação associada, requisitos e horários de manutenção. A representação digital está completa e disponível para o prestador de serviços elétricos no local, ou gestor da instalação a ser utilizado e mantido durante o ciclo de vida operacional do equipamento.



PremSet

SM6



Okken ou BlokSet

Prisma P ou G



Trihal

VarSet



MasterPact MTZ

ComPact NSX



EcoStruxure™ Power Commission



Código QR do equipamento

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS ATIVOS ELÉTRICOS

### Descrição Funcional da Aplicação (2/4)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

##### Dashboards

Os painéis no EcoStruxure™ Facility Expert fornecem uma vista de mapa de onde os ativos elétricos estão localizados. Ao clicar num determinado local, os ativos elétricos podem ser visualizados, juntamente com o seu estado de manutenção preventiva.

A seleção de um ativo elétrico permite o acesso ao estado de manutenção, procedimentos e documentação. A documentação disponível consiste em comunicações/relatórios de ensaio do projeto, esquemas elétricos, etc. Os utilizadores também podem identificar as tarefas de manutenção necessárias e atribuí-las à pessoa ou equipa apropriada.

##### Relatórios

Os relatórios de manutenção podem ser gerados para identificar facilmente um resumo do estado das tarefas de manutenção dos ativos elétricos.

Obter índices relativos a um ativo, incluindo registos de manutenção ao longo do período selecionado, duração das inspeções, colaboradores da manutenção. Visualize todas as tarefas de manutenção anteriores ou futuras, por ativo.

Para um determinado ativo, acesse facilmente em formato digital a toda a informação relevante, tal como a informação da placa de identificação, detalhes do registo e lista de tarefas realizadas.

##### Notificações

A aplicação EcoStruxure™ Facility Expert providencia alertas e notificações quando as tarefas de manutenção preventiva estiverem em atraso.

Obtenha acesso instantâneo a detalhes de alarmes e ações relevantes, como confirmação, planear tarefas de manutenção e atribuições.



Dashboard EcoStruxure™ Facility Expert Asset

Asset	Asset Details	State	Notes
Asset 1	Asset 1 Details	OK	
Asset 2	Asset 2 Details	Warning	
Asset 3	Asset 3 Details	OK	
Asset 4	Asset 4 Details	Warning	
Asset 5	Asset 5 Details	OK	
Asset 6	Asset 6 Details	Warning	
Asset 7	Asset 7 Details	OK	
Asset 8	Asset 8 Details	Warning	
Asset 9	Asset 9 Details	OK	
Asset 10	Asset 10 Details	Warning	

Relatório de manutenção EcoStruxure™ Facility Expert

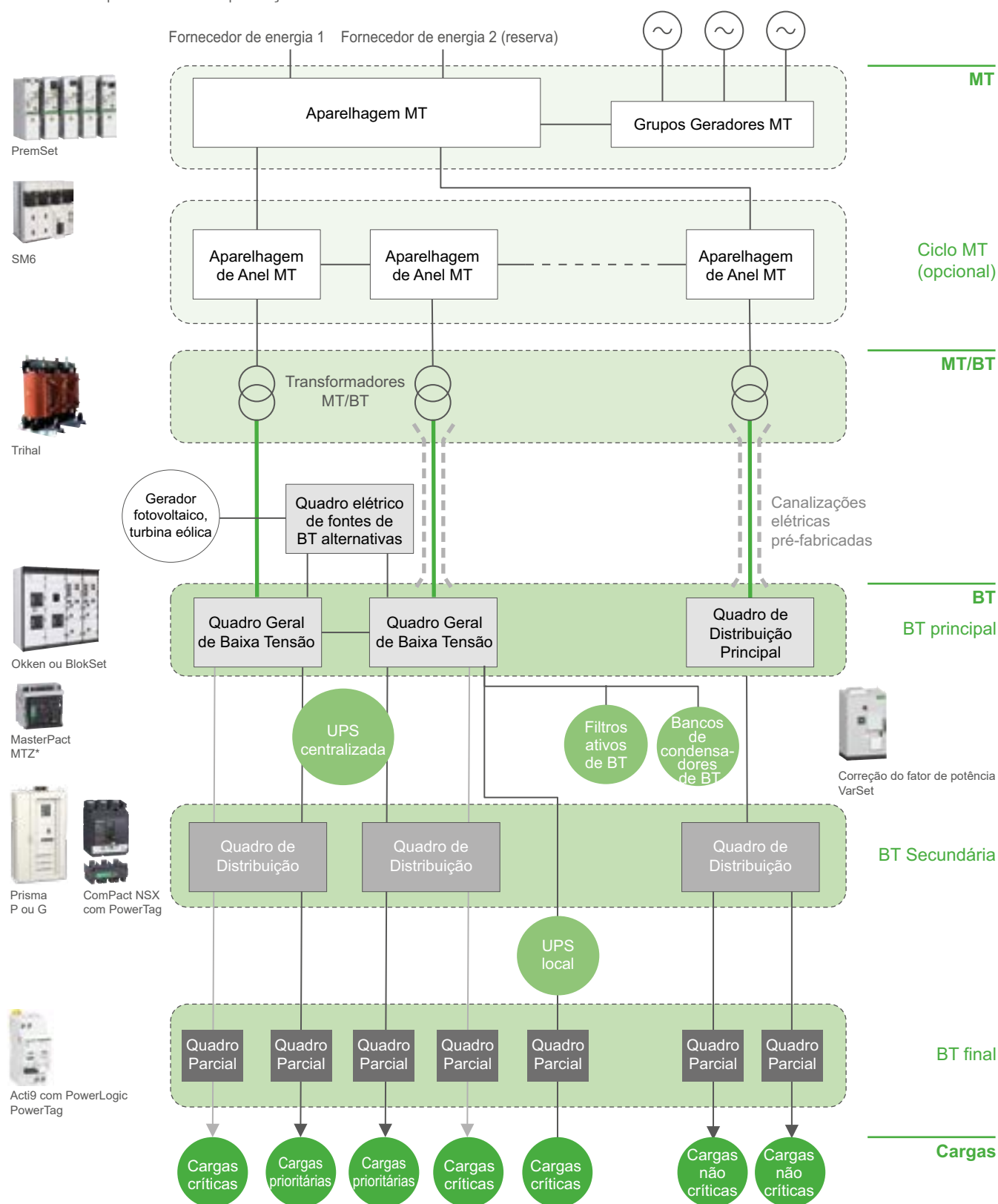


Notificações de manutenção EcoStruxure™ Facility

## > GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS ATIVOS ELÉTRICOS

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos Elétricos.



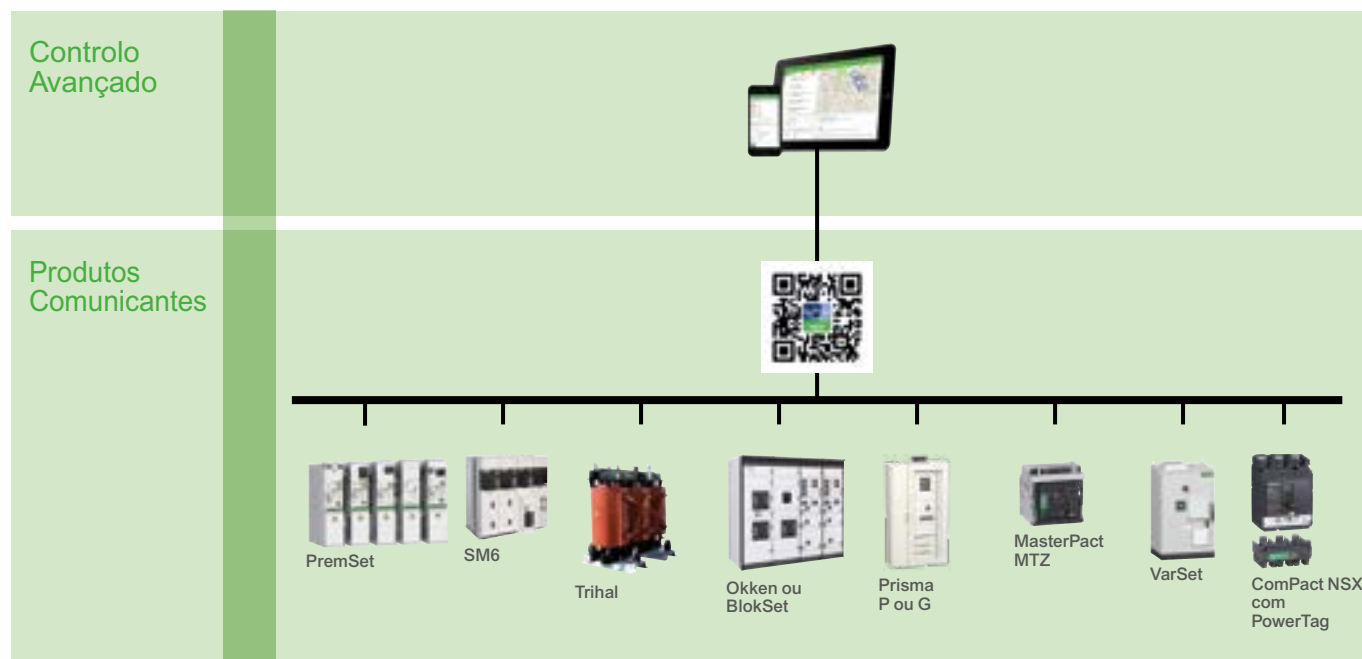
\* Equipamentos descontinuados



## > GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS ATIVOS ELÉTRICOS

### Arquitetura Digital

A seguir, encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos Elétricos:



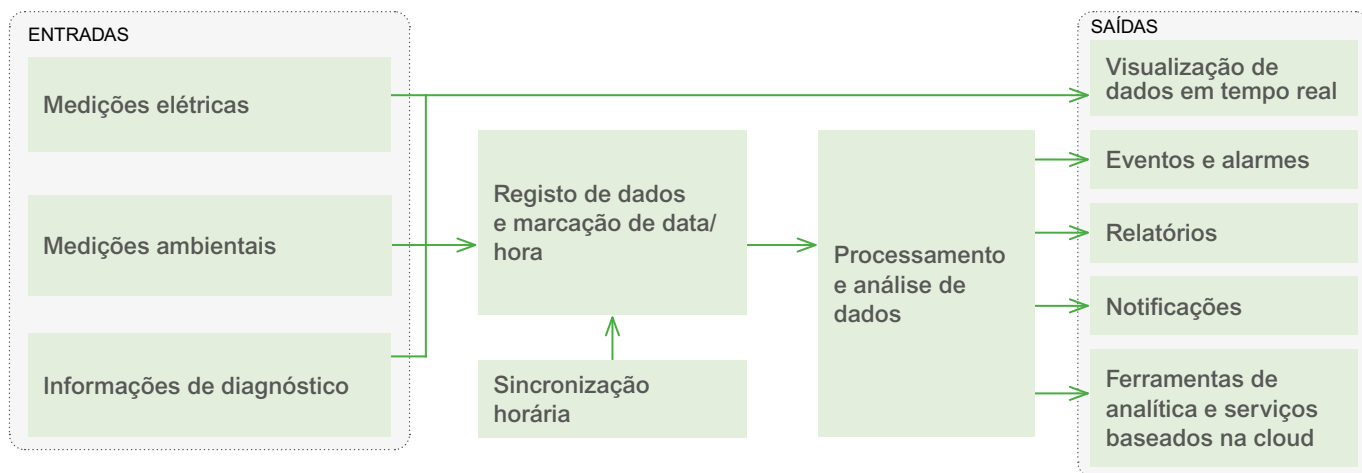
— Dados carregados via código QR

## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

### Descrição Funcional da Aplicação (1/4)

#### Fluxo de dados

A aplicação Desempenho dos Ativos pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

O Desempenho dos Ativos abrange os seguintes tipos de equipamentos:

- Aparelhagem de MT
- Disjuntores de MT
- Transformador de óleo de MT/BT
- Transformador do tipo seco de MT/BT
- Gerador
- Baterias do gerador
- Aparelhagem de BT
- Disjuntores de BT
- Canalizações elétricas pré-fabricadas de BT
- UPS
- Variadores de velocidade
- Motores de MT/BT

São necessários os seguintes dados:

##### Medições elétricas

Dependendo do ativo, podem ser fornecidas medições elétricas e informações de estado, entre outros por:

- Centrais de Medida Avançadas (PowerLogic ION9000, PM8000)
- Dispositivos de proteção como relés Easergy P3 ou Sepam, MasterPact MTZ, ComPact NSX
- Controlador UPS (Galaxy VM/VX/VS)
- Variador de velocidade (Altivar ATV 61/71)

Estes são exemplos de medições elétricas\*:

- Correntes trifásicas e tensão
- Potência ativa, reativa
- Corrente de rutura acumulada (kA<sup>2</sup>)
- Circuito de disparo, tensões auxiliares

##### Medições Ambientais

As medições ambientais são fornecidas pelos sensores de temperatura e humidade Easergy TH110 e CL110 (associados a um dispositivo de monitorização de subestação - SMD - para aparelhagem de MT).

- Temperaturas: cabos, barramento, ligações elétricas
- Temperatura e humidade ambiente

\*Esta lista não está completa. Podem estar disponíveis outros dados e os mesmos podem contribuir para análise do estado dos ativos.



Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

### Descrição Funcional da Aplicação (2/4)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### Informações de Diagnóstico

Os dados de diagnóstico são fornecidos por cada um dos produtos ligados mencionados anteriormente.

Inclui\*:

- Desgaste por contacto
- Número de operações: disparo, retirada
- Tempo para operação: disparo, carregamento...
- Velocidade e torque de saída
- Estado térmico do variador

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Para produtos comunicantes avançados, tais como o PowerLogic ION9000, PM8000, MasterPact MTZ, Easergy P3/Sepam, os dados acima mencionados são registados e é feita a marcação de data/hora internamente.

Para outros produtos ligados ou dispositivos de terceiros, dependendo da arquitetura digital escolhida, o registo de dados e a marcação de data/hora são feitos pelo software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados), pelo Enerlin'X Com'X ou pelo Asset Advisor.

A marcação de data/hora dos dados digitais, embora não seja determinante para o desempenho dos ativos, deve ser precisa até  $\pm 1$  s para consistência e integridade dos dados.

##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para uma visão cronológica consistente de todos os eventos que ocorrem em toda a instalação, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos produtos comunicantes e a outros sistemas de gestão.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). Pode ser necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

Na aplicação Desempenho dos Ativos, o processamento de dados consiste em avaliar dados de ativos críticos ligados e aplicar ferramentas de análise avançadas para identificar potenciais riscos.

Um primeiro nível de diagnóstico de ativos, monitorização e alarme, bem como algumas ferramentas de análise simples, encontram-se informatizadas no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados para relatórios nas instalações automáticas (por exemplo, disjuntores de baixa tensão, UPS, baterias do gerador).

Ferramentas de análise mais avançadas - tipicamente recomendadas para análises altamente críticas, ativos de capital intensivo - a análise preditiva e recomendações para otimização da manutenção estão disponíveis como serviço de ferramentas de análise da cloud e apoio técnico com o EcoStruxure™ Asset Advisor.

\*Esta lista não está completa. Podem estar disponíveis outros dados e os mesmos podem contribuir para análise do estado dos ativos.



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados



Relógio TimeSync

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221





## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

### Descrição Funcional da Aplicação (3/4)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### PROCESSAMENTO DE DADOS (cont.)

Para uma descrição resumida, consulte a tabela de ferramentas de análise do estado de ativos disponíveis abaixo:

Localização	Nas instalações		Baseado na cloud
	Controlo Avançado		Preventive/Predictive Advisor Services
Equipamentos	Monitorização e alarmes	Ferramentas de análise simples da saúde dos ativos	Ferramentas de análise e recomendações avançadas do estado dos ativos
Aparelhagem de MT	•		•
Disjuntores de MT	•		•
Transformador de óleo de MT/BT	•		•
Transformador do tipo seco de MT/BT	•		•
Gerador	•		•
Baterias do gerador	•	•	•
Aparelhagem de BT	•		•
Disjuntores de BT	•	•	•
Canalizações elétricas pré-fabricadas de BT	•		•
UPS	•	•	
Variadores de velocidade	•		•
Motores de MT/BT	•		•

##### SAÍDAS

##### Visualização de dados em tempo real

Os dados de diagnóstico em direto do equipamento monitorizado podem ser exibidos se o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) estiver na arquitetura.

##### Eventos e alarmes

Podem surgir alarmes e eventos relacionados com os ativos em EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e/ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados em tempo real, ou quase em tempo real, dependendo da configuração do sistema. Estes incluem condições ambientes de aparelhagem e transformadores de MT (temperatura e humidade), temperaturas de junção de canalizações elétricas pré-fabricadas, estado do disjuntor (envelhecimento) e outros diagnósticos simples (comunicações, estado, etc.).

##### Notificações\*

Existem várias opções para notificações remotas, dependendo da arquitetura seleccionada:

- Notificações de diagnóstico simples baseadas em dados de produtos comunicantes suportados pelo software de supervisão (disjuntores da Schneider Electric, relés de proteção de circuito, UPS, etc.)
- Notificações de manutenção preventiva baseadas nas ferramentas de análise EcoStruxure™ Asset Advisor Preventive para equipamentos de MT/BT Schneider Electric
- Alertas e recomendações pró-ativas/preditivas de ferramentas de análise com EcoStruxure™ Asset Advisor Predictive para equipamentos Schneider Electric de MT/BT e equipamentos de terceiros

\* Para notificações em EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation, é necessário o Módulo de Notificação de Eventos.



EcoStruxure™ Power Monitoring Expert



EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

### Descrição Funcional da Aplicação (4/4)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Relatórios

Estão disponíveis relatórios para análise do estado dos ativos no software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados).

Inclui:

##### Relatório de envelhecimento do disjuntor de baixa tensão\*

O relatório de envelhecimento do disjuntor mostra o estado de envelhecimento e desgaste do disjuntor na sua instalação eléctrica. São suportadas as seguintes gamas de disjuntores IEC BT:

- MasterPact MTZ 1/2/3
- MasterPact NT
- MasterPact NW
- Compact NS630b-3200
- PowerPact H-, J-, e D-Frame (China)

Breaker	Load	Breaker Date	Predicted Remaining Useful Life	Current Remaining Life
Breaker 01	100 A	2015	100%	100%
Breaker 02	100 A	2015	100%	100%
Breaker 03	100 A	2015	100%	100%
Breaker 04	100 A	2015	100%	100%
Breaker 05	100 A	2015	100%	100%
Breaker 06	100 A	2015	100%	100%
Breaker 07	100 A	2015	100%	100%
Breaker 08	100 A	2015	100%	100%
Breaker 09	100 A	2015	100%	100%
Breaker 10	100 A	2015	100%	100%
Breaker 11	100 A	2015	100%	100%
Breaker 12	100 A	2015	100%	100%
Breaker 13	100 A	2015	100%	100%
Breaker 14	100 A	2015	100%	100%
Breaker 15	100 A	2015	100%	100%
Breaker 16	100 A	2015	100%	100%
Breaker 17	100 A	2015	100%	100%
Breaker 18	100 A	2015	100%	100%
Breaker 19	100 A	2015	100%	100%
Breaker 20	100 A	2015	100%	100%
Breaker 21	100 A	2015	100%	100%
Breaker 22	100 A	2015	100%	100%
Breaker 23	100 A	2015	100%	100%
Breaker 24	100 A	2015	100%	100%
Breaker 25	100 A	2015	100%	100%
Breaker 26	100 A	2015	100%	100%
Breaker 27	100 A	2015	100%	100%
Breaker 28	100 A	2015	100%	100%
Breaker 29	100 A	2015	100%	100%
Breaker 30	100 A	2015	100%	100%
Breaker 31	100 A	2015	100%	100%
Breaker 32	100 A	2015	100%	100%
Breaker 33	100 A	2015	100%	100%
Breaker 34	100 A	2015	100%	100%
Breaker 35	100 A	2015	100%	100%
Breaker 36	100 A	2015	100%	100%
Breaker 37	100 A	2015	100%	100%
Breaker 38	100 A	2015	100%	100%
Breaker 39	100 A	2015	100%	100%
Breaker 40	100 A	2015	100%	100%

Relatório de envelhecimento do disjuntor de baixa tensão

##### Estado da bateria do UPS e gerador\*\*\*

Poderá encontrar relatórios para ativos como os geradores, baterias de geradores e UPS [na secção da Aplicação de Ensaio da Alimentação de Socorro \(página 118\)](#).

##### Ferramentas de analítica e serviços baseados na cloud

As ferramentas de analítica e serviços baseados na cloud do EcoStruxure™ Asset Advisor fornecem ferramentas de analítica do estado do ativo a fim de interpretar o estado e o historial de ativos críticos com notificações preventivas e apoio técnico 24 horas por dia/7 dias por semana. O EcoStruxure™ Asset Advisor também pode fornecer ferramentas de analítica preditiva completas com base em recomendações pró-ativas baseadas na condição.

Os serviços de desempenho de ativos incluem:

- Portal web e aplicação móvel
- Relatórios personalizados sobre o estado dos ativos
- Service Bureau remoto 24 horas por dia/7 dias por semana
- Recomendações pró-ativas especializadas do Service Bureau
- Recomendação CapEx vs. OpEx para gerir a manutenção e fim de vida de ativos



Portal web EcoStruxure™ Asset Advisor



Painel do estado de ativos EcoStruxure™ Asset Advisor

##### Registo digital

Para repositório digital de nível inicial de documentação de ativos, programação de manutenção preventiva, etc.

\* Requer o módulo de desempenho do disjuntor no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

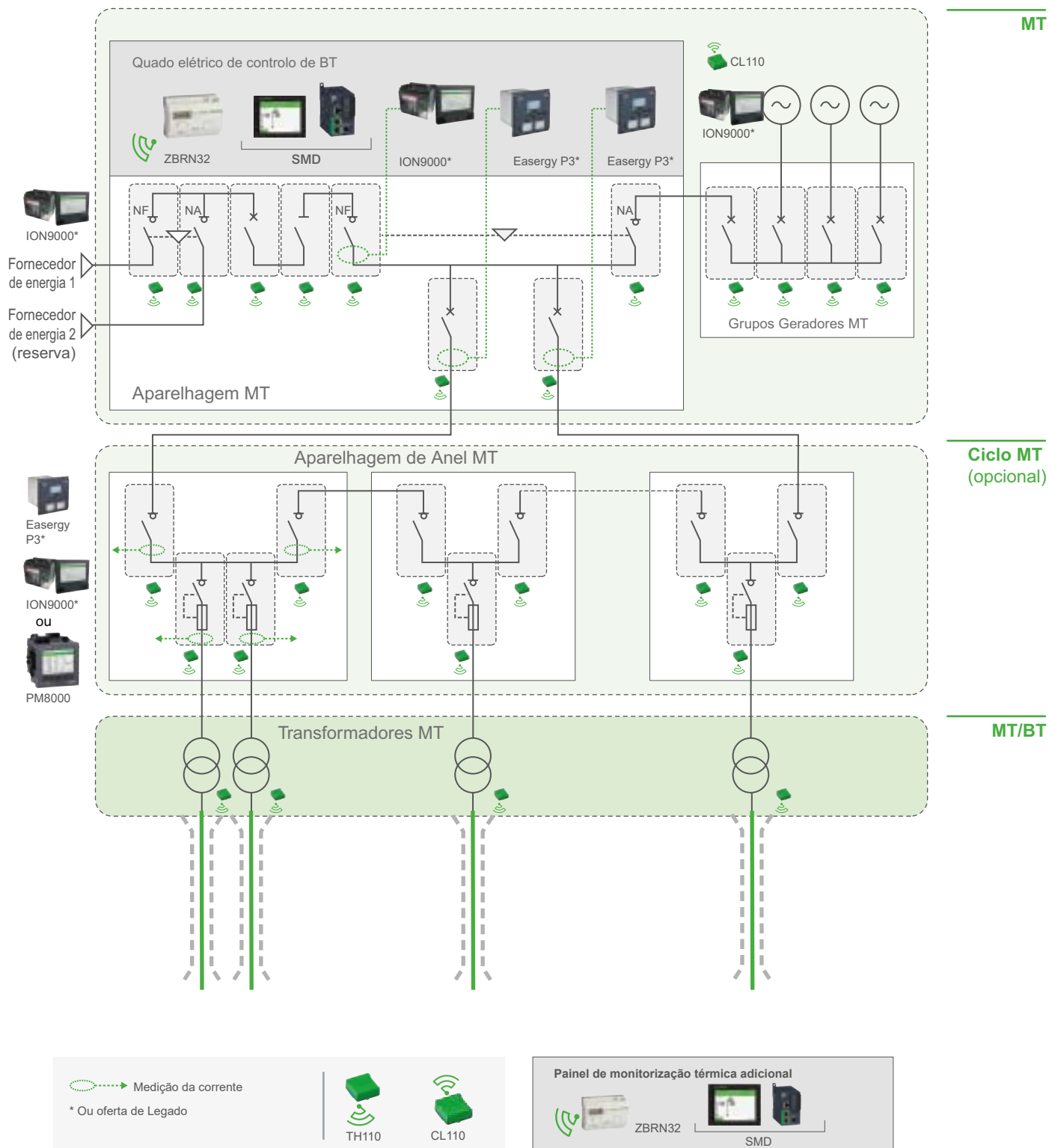
\*\* Requer o módulo de alimentação de reserva no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

### Arquitetura Elétrica (1/2)

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Conformidade com a Qualidade da Energia. Para maior simplicidade, o diagrama foi dividido em dois.

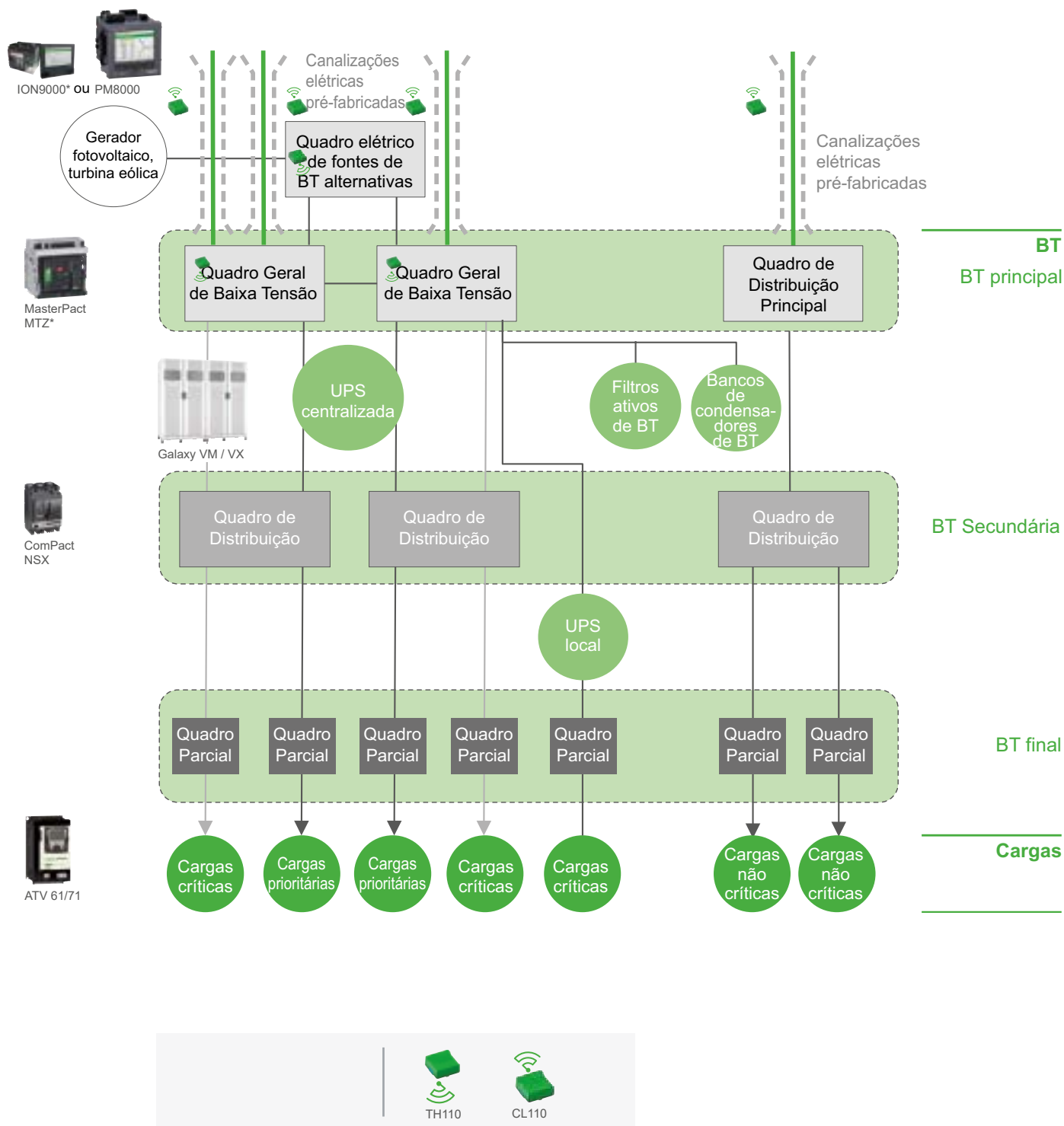
Abaixo encontra-se a parte superior (MT) da arquitetura elétrica:



## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

### Arquitetura Elétrica (2/2)

A seguir, encontra-se a parte inferior (BT) da arquitetura elétrica:



## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

### Arquitetura Digital (1/3)

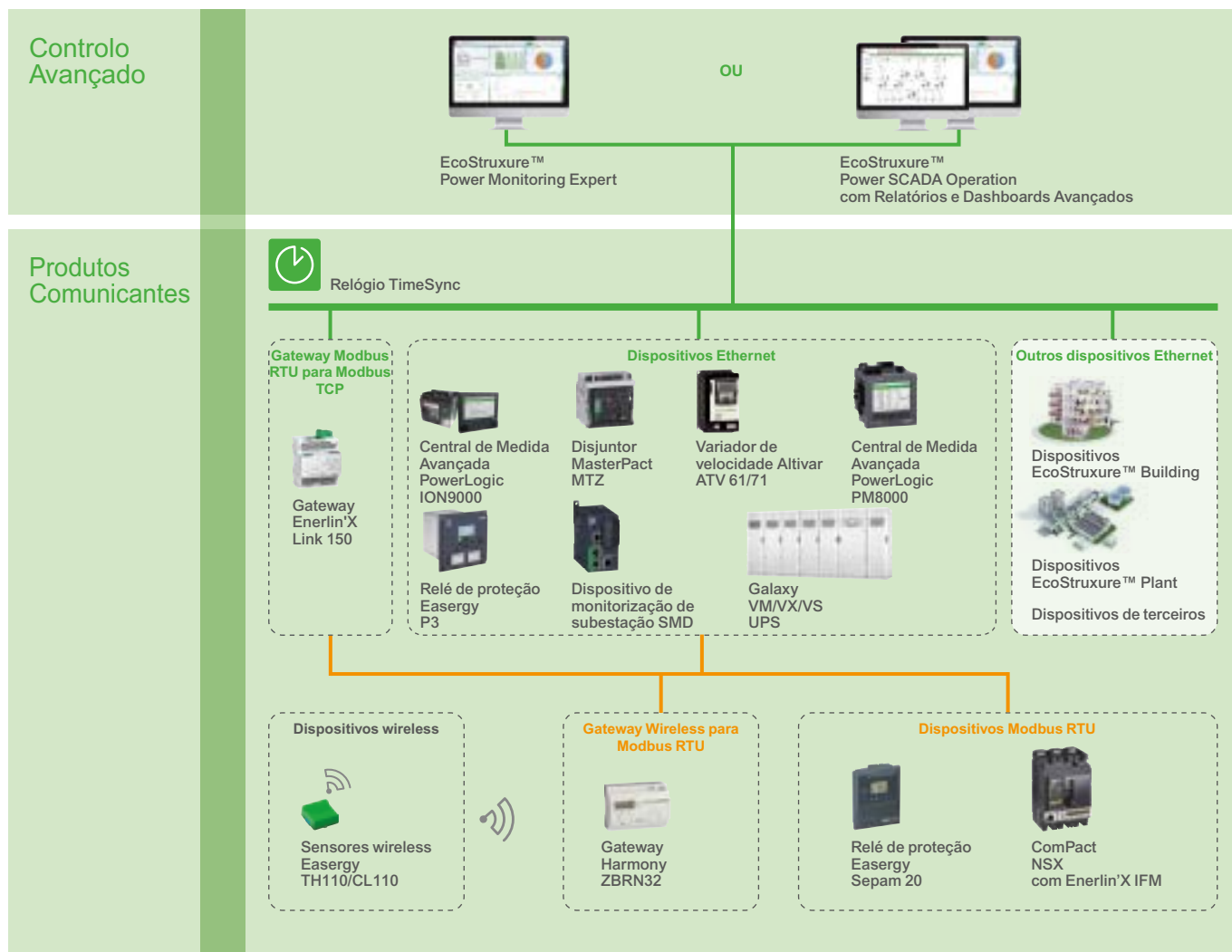
#### Introdução

Diferentes arquiteturas podem suportar a aplicação Desempenho dos Ativos com capacidades crescentes:

- apenas com o software de supervisão
- apenas na cloud com EcoStruxure™ Asset Advisor
- solução completa de desempenho dos ativos com Controlo Avançado e aplicações baseados na cloud, Análises e Serviços

#### Com Produtos Comunicantes e Controlo Avançado

Nesta arquitetura, todos os dados são recolhidos, processados e apresentados ao utilizador pela camada de Controlo Avançado.



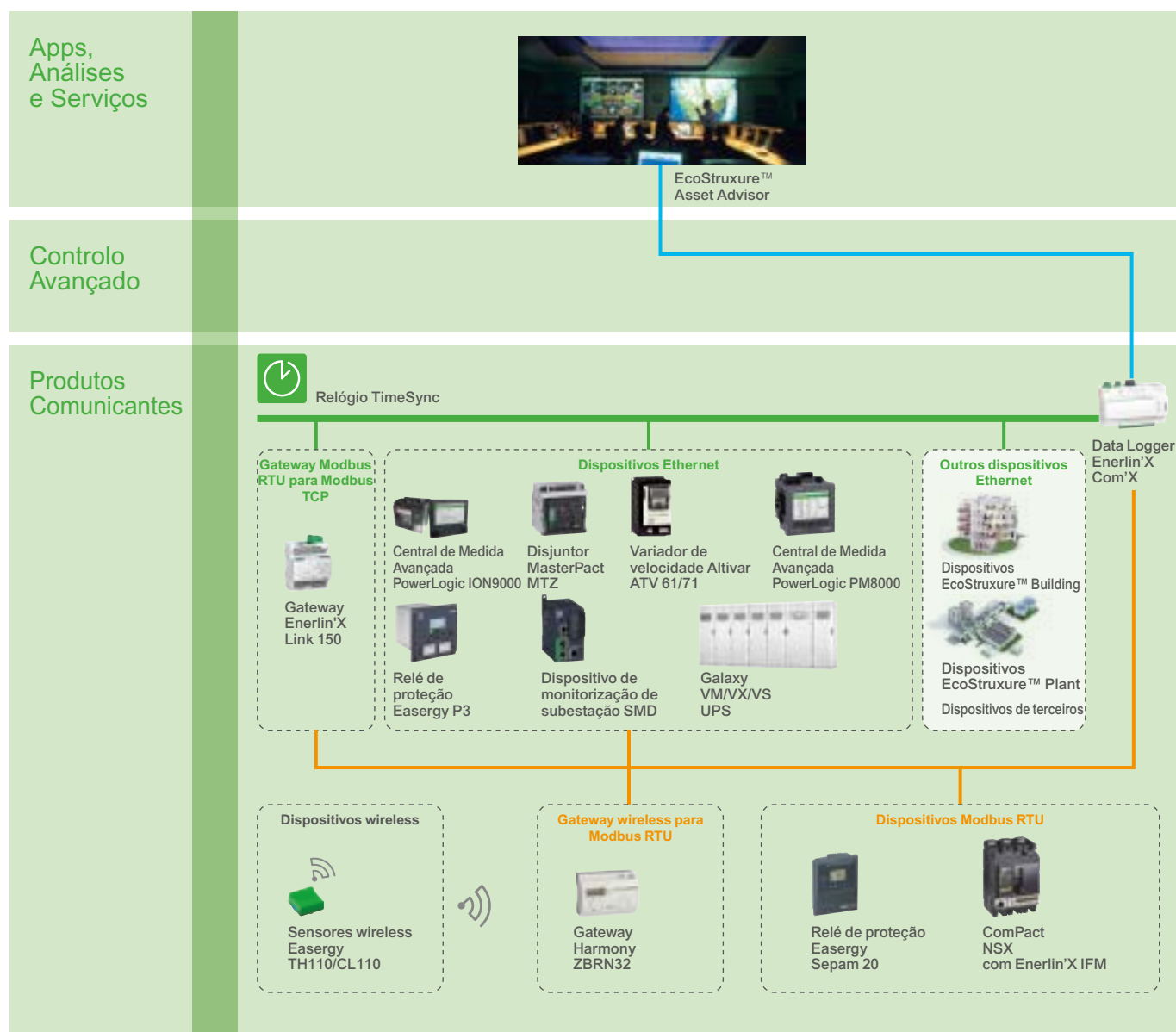
— Ethernet - LAN técnica  
 — Ligação Série (RS485)  
 Wireless

## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

### Arquitetura Digital (2/3)

#### Com Produtos Comunicantes e Serviços Remotos

Nesta arquitetura, os dados são recolhidos de todos os produtos comunicantes utilizando o Data Logger Enerlin'x Com'X e depois passados para a oferta de serviços do EcoStruxure™ Asset Advisor baseados na cloud.



- Ethernet - LAN/WAN pública
- Ethernet - LAN técnica
- Ligação Série (RS485)
- ⬇ Wireless

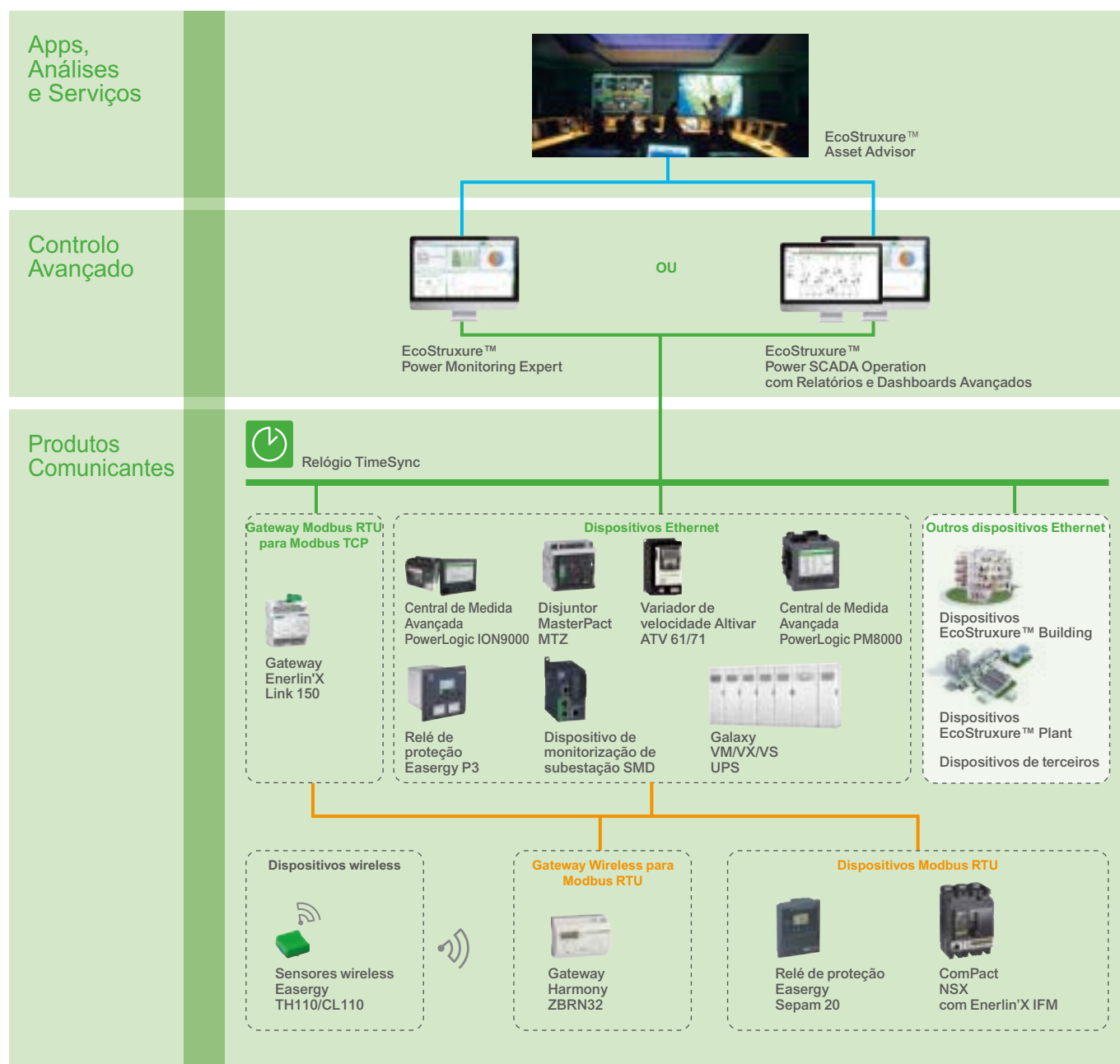


## > DESEMPENHO DOS ATIVOS

### Arquitetura Digital (3/3)

#### Com Produtos Comunicantes, Controlo Avançado e Serviços Remotos

Nesta arquitetura, todos os dados são recolhidos pela camada de Controlo Avançado e depois passados para a oferta de serviço EcoStruxure™ Asset Advisor baseado na cloud.



- Ethernet - LAN/WAN pública
- Ethernet - LAN técnica
- Ligação Série (RS485)
- Wireless



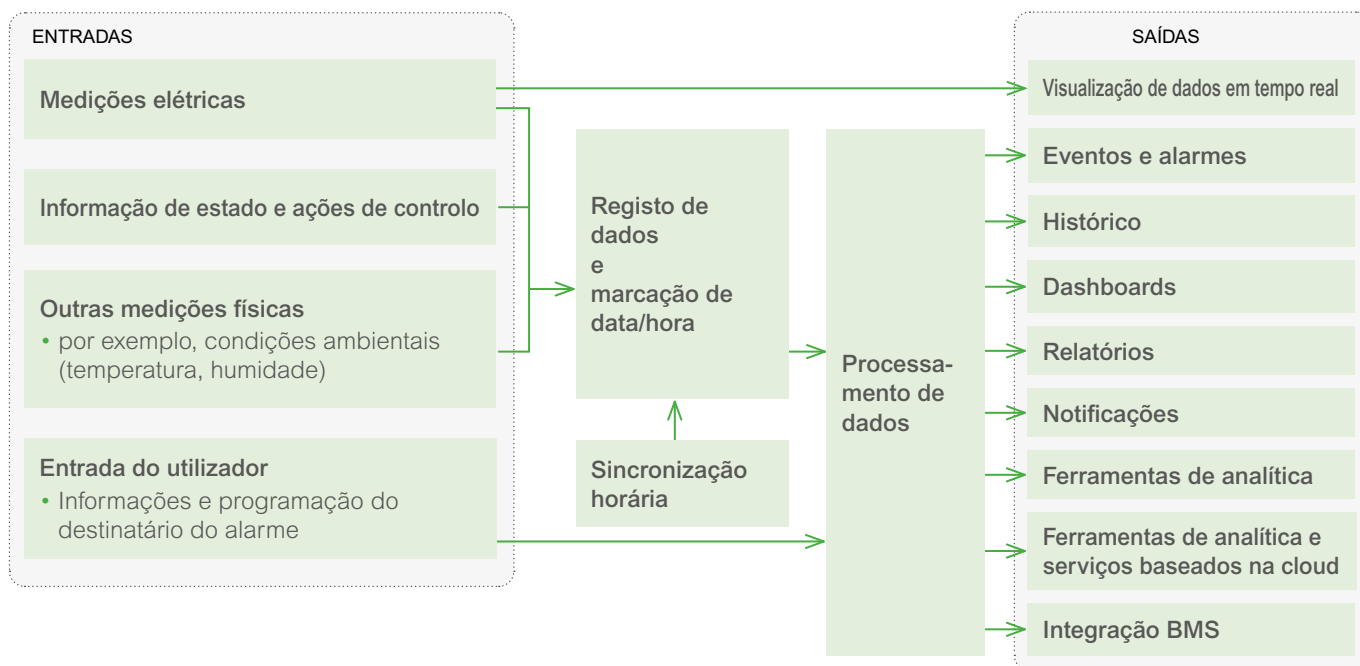


## > MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/6)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Monitorização e Alarmes de Distribuição Elétrica pode ser dividida da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

A aplicação de Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica recolhe dados de produtos ligados para fornecer acesso no local a visualizações consolidadas de medições elétricas, informações de estado e detalhes individuais do dispositivo. Também monitoriza as ações de controlo remoto.

As medições elétricas e informações de estado podem ser recolhidas a partir de:

- Centrais de Medida Avançadas (PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000, Acti9 iEM3000, Acti9 PowerTag, ComPact PowerTag NSX)
- dispositivos de proteção como o MasterPact MTZ, Relés Easergy P3 ou Sepam, ComPact NSX
- ou outros equipamentos, como UPS (Galaxy VM/VX/VS), controlador ATS (Easergy T300), equipamentos de correção de energia (AccuSine PCS+, VarSet com controlador VarPlus Logic)
- Outros equipamentos (ver comentário abaixo)

EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation oferecem suporte nativo para uma ampla gama de produtos comunicantes, bem como apoio técnico para protocolos abertos para comunicação com equipamentos de terceiros.



Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## &gt; MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

## Descrição Funcional da Aplicação (2/6)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

## ENTRADAS (cont.)

## Medições elétricas

As seguintes medições elétricas são recolhidas de produtos comunicantes (valores reais, o valor mínimo, máximo e médio):

- Corrente e tensão
- Potência (ativa, reativa, aparente)
- Frequência
- Fator de potência
- Energia
- Distorção de harmónicas
- Desequilíbrio de tensão e corrente

## Informação de estado e ações de controlo

De dispositivos elétricos inteligentes, como disjuntores, equipamentos de correção da qualidade da energia, ATS e outros equipamentos de distribuição elétrica:

- Posição do disjuntor (aberto, fechado, inserido, extraído, etc.)
- Estado de disparo do disjuntor, estado da proteção
- estado da UPS, estado do motor
- Outros estados, modos ou condições de operação
- Ações de controlo (operador ou automático)

## Outras medições físicas

Medições não elétricas, tais como condições ambientais (temperatura, humidade) também podem ser integrados no sistema.

## Entrada do utilizador: Informações e programação do destinatário do alarme

Para notificação e distribuição de alarmes/eventos, é necessário configurar a programação de entregas ao destinatário. Esta programação é configurada para enviar notificações aos operadores apropriados, tendo em consideração os horários dos turnos, feriados e fins de semana. Os relés de entrega incluem SMS e SMTP (Email).



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados

## > MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Para a aplicação de Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica, o registo de dados pode ocorrer em vários níveis. Os produtos comunicantes, dependendo do nível de sofisticação, podem registar os dados da seguinte forma:

- Dados analógicos e de eventos registados e com marcação de data/hora integrada: PowerLogic ION9000, PM8000 (bem como dispositivos legado como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx)
- Dados de eventos registados e com marcação de data/hora integrada: Easergy P3, Sepam, MasterPact MTZ, ComPact NSX
- Sem registo interno, apenas dados em tempo real. O registo e marcação de data/hora são efetuados por um Data Logger (Cyber Sciences SER 3200/2408) ou software (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation): Modelos PowerLogic PM5000 de gama inferior, Acti9 iEM3000, PowerTag, UPS, AccuSine PCS+, VarSet com controlador VarPlus Logic e outros equipamentos (incluindo de terceiros)

Para a aplicação de Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica, é recomendada uma precisão horária de  $\pm 10$  ms, em particular para aplicações altamente críticas. Para aplicações menos críticas, 1 s é aceitável.



##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para monitorização e alarmes de distribuição elétrica em todo o sistema, é importante ter uma marcação de data/hora consistente. A data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos produtos comunicantes e a outros sistemas.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP, etc.). É necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



##### PROCESSAMENTO DE DADOS

Para a aplicação de Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica, o processamento de dados é multifacetado: inclui avaliação do alarme, manipulação matemática, conversão de dados de estado de dispositivos sem registo integrado para alarmes e eventos, etc.

O processamento de dados é realizado pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation ou internamente em alguns dispositivos sofisticados.

## > MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

### Descrição Funcional da Aplicação (4/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

#### SAÍDAS

##### Visualização de dados em tempo real

##### Diagramas unifilares

O estado real da distribuição elétrica pode ser representado no software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation) de várias formas, como por exemplo:

- Diagramas unifilares digitais, com animação em tempo real do estado da rede elétrica
- Dados elétricos e estado do equipamento em tempo real

##### Diagramas detalhados

- Tabelas de dados personalizadas
- Diagramas de dispositivos predefinidos (pré-configurados juntamente com controladores de dispositivo nativos)
- Ou dados em tempo real em gráficos personalizados (plantas do local, desenhos de alçados)

#### Eventos e alarmes

##### Visualizadores de registo de eventos

Os alarmes e eventos são carregados a partir dos dispositivos ou gerados pelo software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation) e exibidos em visualizações nativas de alarmes e eventos.

As visualizações cronológicas incluem:

- Todos os alarmes e eventos, alarmes confirmados ou não confirmados, resumo de alarmes ou incidentes
- Sequência de eventos de alta velocidade e de alta precisão para localizar rapidamente a fonte de interrupções de energia
- Rastreabilidade das ações de controlo de utilizador com nome do operador e marcação de data/hora

##### Alarmes inteligentes

Os alarmes ou eventos podem ser agrupados de forma inteligente para serem exibidos como incidentes e reduzir o número total de alarmes no visualizador. Pode ser feita uma análise mais aprofundada através de uma pesquisa em eventos específicos ([consulte a aplicação Análise de Eventos de Energia](#)).

No EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, as categorias de Alarme Inteligente incluem:

- Monitorização de ativos
- Qualidade da energia
- Estado de saúde do sistema (diagnósticos)
- Etc.

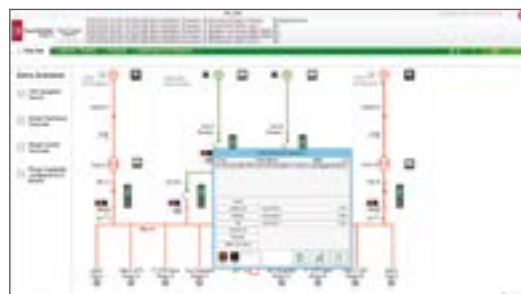


Diagrama unifilar animado com coloração dinâmica no EcoStruxure™ Power SCADA Operation



Diagrama de dispositivo no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert

Visualizador de Registo de Eventos no EcoStruxure™ Power SCADA Operation

Visualizador do Registo de Alarmes no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert

## > MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

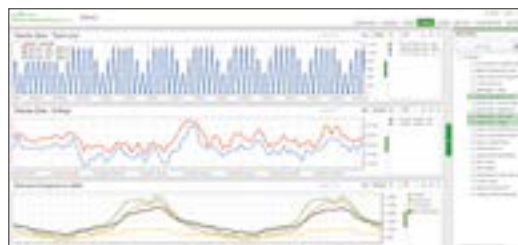
### Descrição Funcional da Aplicação (5/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Histórico

Dados elétricos históricos e em tempo real, bem como outros dados medidos podem ser exibidos como histórico no software de supervisão. Podem ser visualizadas múltiplas medições de dispositivos selecionados com escala dinâmica num intervalo de tempo configurável. Adicionalmente, as linhas alvo podem ser aplicadas aos dados de tendência. Os dados de tendência também podem ser exportados em formato.CSV.



Tendências em tempo real no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert

##### Dashboards

Além dos dashboards especializados, quaisquer dados históricos do sistema podem ser exibidos em gadgets de dashboards gráficos no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados:

- Gráfico de barras
- Gráfico histórico
- Grelha (tabela)
- Gráfico circular
- Período a período



Dashboards

##### Relatórios

Além dos relatórios especializados, estão disponíveis numerosos relatórios gerais por predefinição no Power Monitoring Expert ou com o módulo de Relatórios e Dashboards Avançados do Power SCADA Operation baseado em valores elétricos históricos ou dados de eventos. Estes relatórios podem ser gerados a pedido ou automaticamente, e enviados por e-mail para destinatários configurados.

Os relatórios gerais incluem, entre outros:

- Relatório com histórico de períodos
- Utilização de um ou vários dispositivos
- Relatório tabular
- Relatório de perfil de carga
- Relatório de histórico de eventos

Os dados também podem ser exportados para formatos de ficheiro comuns, tais como.CSV para importar para outros sistemas empresariais.



Relatório de perfil de carga



Relatório de histórico de eventos

##### Notificações

As notificações de alarme disponíveis com o Módulo de Notificação de Eventos opcional para EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation podem ser enviadas automaticamente via SMS ou e-mail para destinatários configurados em programações definidas pelo utilizador.



As notificações de alarme podem ser configuradas para atrasar o envio de notificações durante um período de tempo definido pelo utilizador e enviar uma única notificação para vários eventos. Tal evita a “inundação” de notificações.





## > MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

### Descrição Funcional da Aplicação (6/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Ferramentas de analítica

##### Cronologia de incidentes de eventos de energia

Esta funcionalidade do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert agrupa de forma inteligente alarmes e eventos individuais como incidentes abrangentes únicos por um determinado período. Ajuda a destacar a causa e as consequências de um incidente.

[Para mais informações consulte a Aplicação de Análise de Eventos de Energia página 127](#)



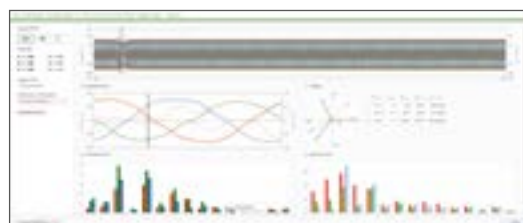
Cronologia de incidentes de eventos de energia

##### Visualizador de formas de onda

As formas de onda do sinal elétrico podem ser exibidas com um visualizador de formas de onda nativo tanto no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert como no Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Estes visualizadores permitem o seguinte:

- Ligar/desligar os canais de tensão/corrente
- cálculo de RMS, zoom, panorâmica, exportação para CSV
- Diagramas interativos de fase e harmónicas (tensão e corrente)
- Permite que múltiplas formas de onda sejam comparadas entre si



Visualizador de formas de onda

##### Ferramentas de analítica e serviços baseados na cloud

Como opção, O serviço conectado EcoStruxure™ Power Advisor pode realizar análises com base em dados históricos para fornecer informações e suporte à decisão. Os problemas e recomendações são partilhados periodicamente com o utilizador por um engenheiro de serviço da Schneider Electric. Algumas destas análises e recomendações incluem:

- Níveis de tensão anormalmente altos, baixos ou desequilibrados, com base nas práticas standard da indústria
- Transformador acima da capacidade
- Harmónicas de tensão excessiva
- Fator de potência baixo



EcoStruxure™ Power Advisor



EcoStruxure™ Building Operation

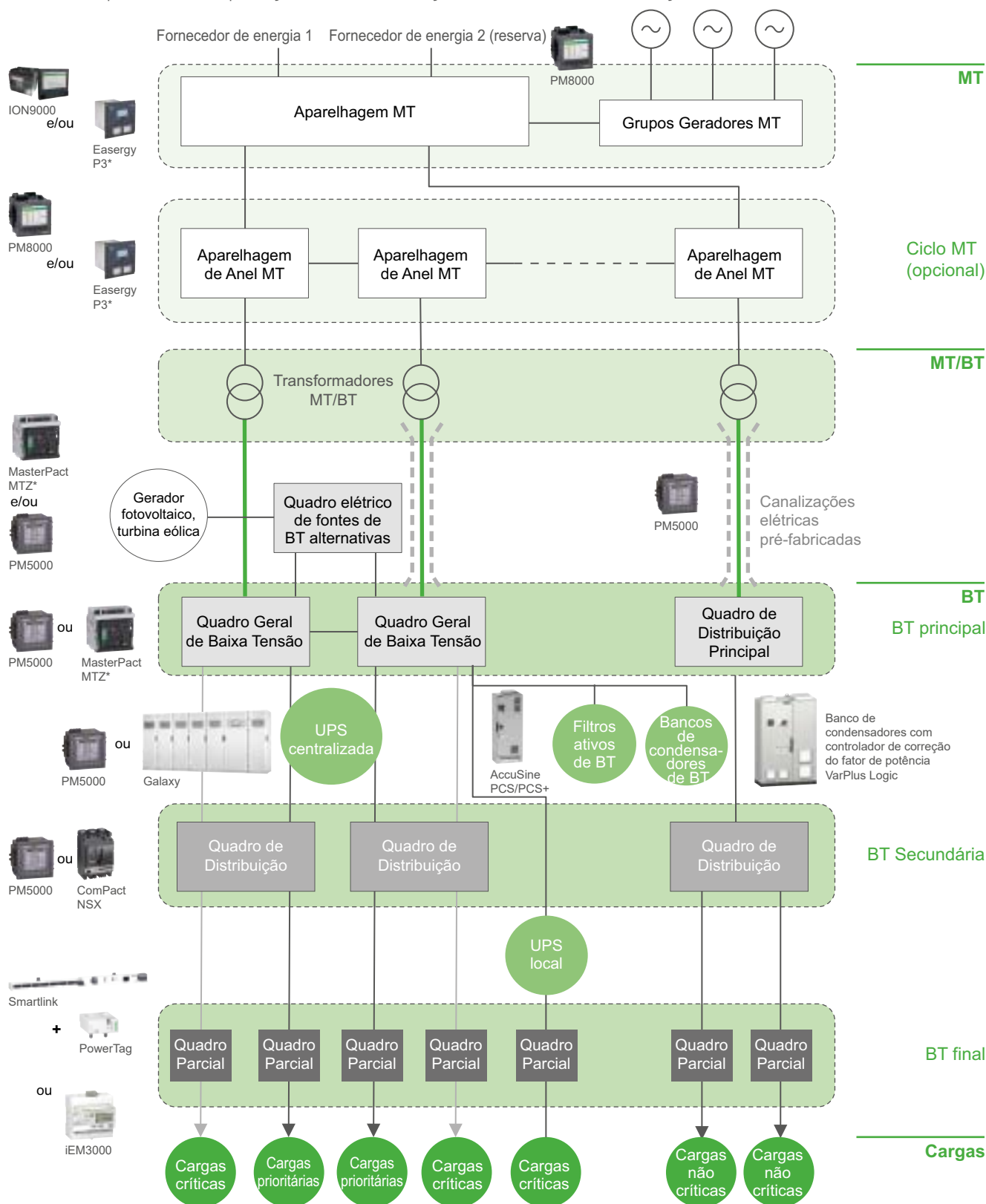
##### Integração BMS

EcoStruxure™ Energy Expert, um módulo do EcoStruxure™ Building Operation, permite a visualização de dados elétricos históricos e em tempo real, dashboards e relatórios.

## > MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica.



\* Equipamentos descontinuados





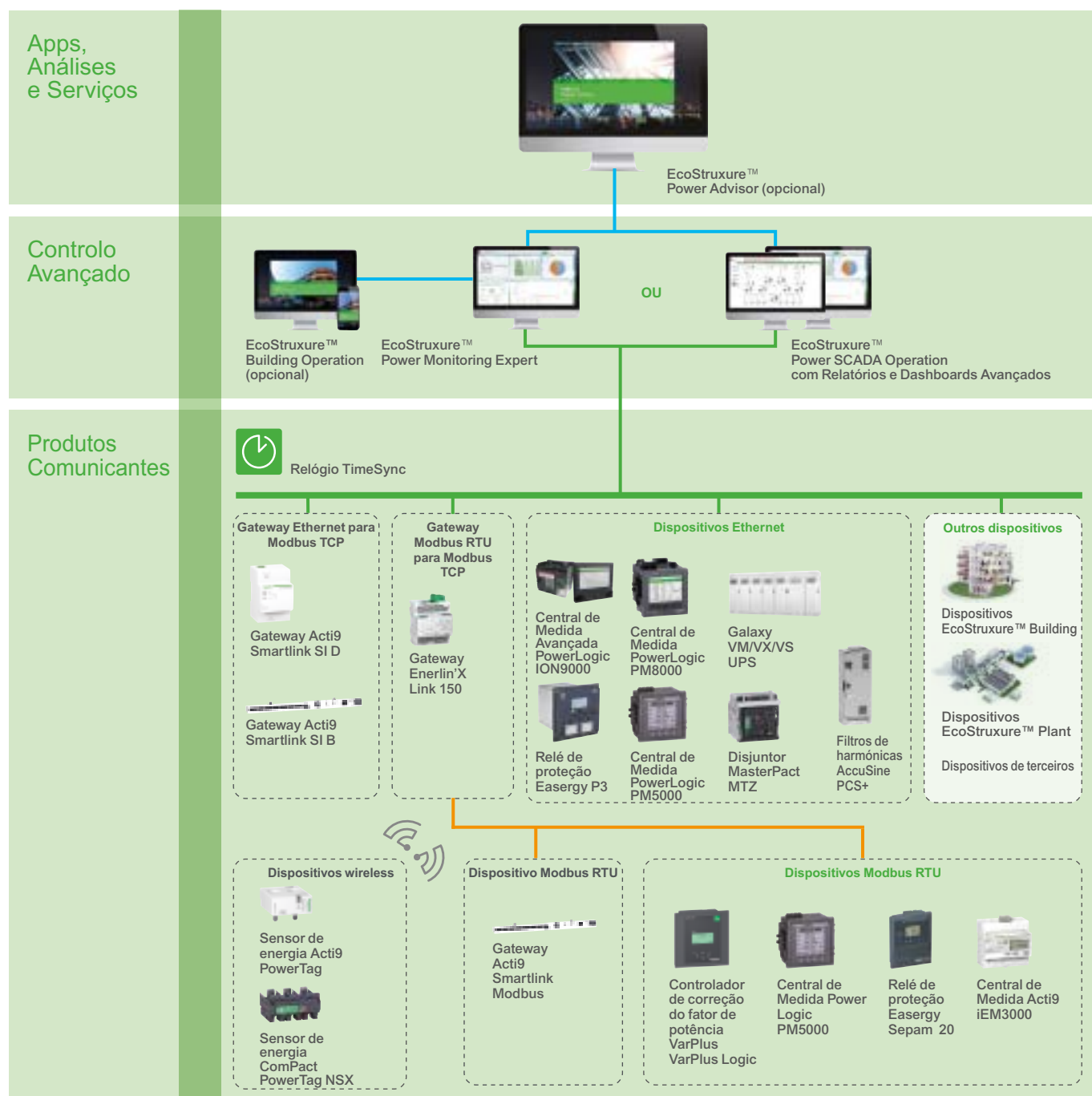
## > MONITORIZAÇÃO E ALARMES DA DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação de Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica envolve a recolha dos dados de entrada dos diferentes produtos, quer seja diretamente via Ethernet ou através de gateways. Estes dados são então utilizados pelo Controlo Avançado (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation) para análise e relatórios com visualização no local.

Opcionalmente, como parte de um serviço conectado, podem ser utilizados para serviços de análise com o EcoStruxure™ Power Advisor para recomendações consultivas do engenheiro de serviço da Schneider Electric.

Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica:



- Ethernet - LAN/WAN pública
- Ethernet - LAN técnica
- Ligação Série (RS485)
- Wireless

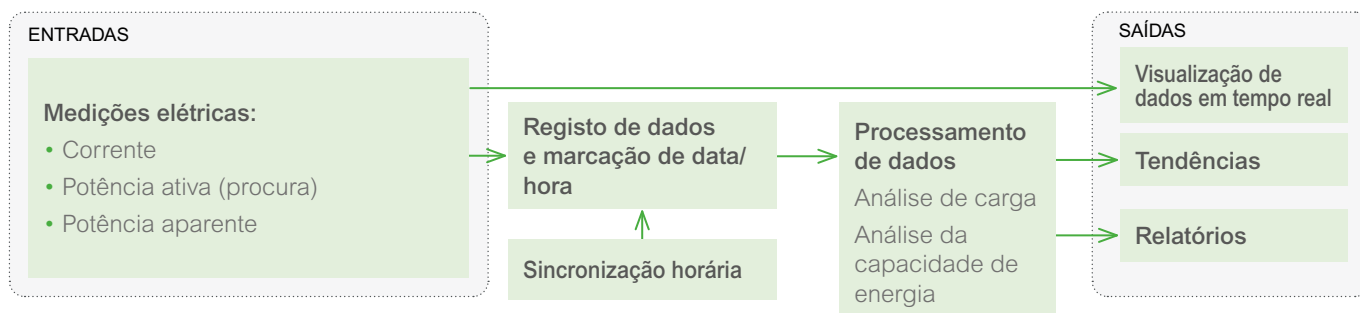


## > GESTÃO DA CAPACIDADE

### Descrição Funcional da Aplicação (1/3)

#### Fluxo de dados

A Aplicação de Gestão da Capacidade pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Medições elétricas

A Gestão da Capacidade exige que as seguintes medições elétricas sejam registadas em pontos estratégicos da instalação eléctrica (por exemplo, geradores, UPS, ATS, alimentadores, etc.):

- Corrente (A)
- Potência ativa (procura) (kW)
- Potência aparente (kVA)

As medições são registadas por centrais de medida como o PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000, Acti9 iEM3000, Acti9 PowerTag e ComPact PowerTag NSX.

Medida integrada em disjuntores como o MasterPact MTZ, ComPact NSX, Os relés de protecção de MT, tais como o Easergy P3 (ou oferta legado como o Sepam) ou Galaxy VM/VX/VS também são adequados para fornecer as medições eléctricas necessárias.

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Para a aplicação de Gestão da Capacidade, uma precisão de  $\pm 1$  s é suficiente para:

- Visualização de dados históricos com base no tempo
- Captura do pico de procura de energia
- Comparação de picos entre diferentes circuitos para um planeamento adequado da capacidade

Centrais de medida avançada como o PowerLogic ION9000, PM8000 (bem como dispositivos descontinuados como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem fazer a marcação temporal e registar dados de entrada integrados.

Para outros dispositivos (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos PowerLogic PM5000 de gama inferior, gama PowerTag) as medições são realizadas pelos dispositivos e registadas pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation.

**Nota:** Para dispositivos sem registo interno, existe um risco de perda de dados em caso de falha de comunicação.



Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## &gt; GESTÃO DA CAPACIDADE

## Descrição Funcional da Aplicação (2/3)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

## SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para obter uma marcação de data/hora precisa de todos os dados de energia e potência, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos produtos comunicantes e aos registadores de dados.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). Pode ser necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



Relógio TimeSync

## PROCESSAMENTO DE DADOS

O processamento de dados de Gestão da Capacidade está integrado no módulo opcional de Gestão da Capacidade do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

## Análise de carga

Para circuitos derivados dentro de instalações de data center, a carga média e máxima são seguidas e comparadas ao tamanho do disjuntor (A) para validar a conceção ou alerta em relação a uma potencial sobrecarga.

Para um interruptor de transferência automática (ATS) ou outro equipamento, a carga de pico é comparada com a capacidade nominal do equipamento para alertar em relação a uma potencial sobrecarga.

## Análise da capacidade de energia

Para geradores ou UPS, todas as cargas relacionadas são comparadas com a capacidade restante para validar que uma interrupção de energia de uma instalação poderia ser tratada estando ainda em conformidade com a conceção de redundância desejada.

EcoStruxure™  
Power Monitoring ExpertEcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards Avançados

## SAÍDAS

As saídas são apresentadas através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

## Visualização de dados em tempo real

Podem ser configuradas as seguintes visualizações:

- Páginas gráficas em direto para mostrar a carga real em comparação com a classificação da placa de identificação ou capacidade de conceção (diagrama de Gestão da Capacidade).
- Tabelas de dados em tempo real com valores de corrente e procura de potência para os dispositivos seleccionados

## Tendências

Dados eléctricos históricos e em tempo real, bem como outros dados medidos podem ser exibidos como tendências no software de supervisão. Podem ser visualizadas múltiplas medições de dispositivos seleccionados com escala dinâmica num intervalo de tempo configurável. Adicionalmente, as linhas alvo podem ser aplicadas aos dados de tendência. Os dados de tendência também podem ser exportados em formato.CSV.



Diagrama de Gestão da Capacidade

## > GESTÃO DA CAPACIDADE

### Descrição Funcional da Aplicação (3/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Relatórios

O Módulo de Gestão da Capacidade do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados deve ser implementado para beneficiar dos seguintes relatórios:

##### Relatório de energia do circuito de derivação

Monitoriza a capacidade dos circuitos de derivação. Analisa a carga de energia do circuito de derivação de TI. Compreende a capacidade restante ao nível do circuito de derivação, principalmente para aplicações de data center. As medições específicas necessárias são a Potência ativa (kW) e a Corrente (A).



Relatório de energia do circuito de derivação

##### Relatório de energia do gerador

Fornecer informações sobre o sistema de alimentação de socorro do gerador e a sua capacidade de lidar com interrupções de energia do fornecedor de energia ainda estando em conformidade com o projeto de redundância pretendido. As medições específicas necessárias são a Potência ativa (kW).



Relatório de energia do gerador



##### Relatório de energia da UPS

Fornecer informações sobre o sistema de alimentação de socorro da UPS e a sua capacidade de lidar com interrupções de energia do fornecedor de energia ainda estando em conformidade com o projeto de redundância pretendido. As medições específicas necessárias são a Potência ativa (kW).



Relatório de energia da UPS



##### Relatório de capacidade dos equipamentos

Mostra o pico de carga de qualquer disjuntor, cabo, barramento, ATS, etc. no que diz respeito à sua capacidade nominal. As medições específicas necessárias são a Potência ativa (kW), Potência aparente (kVA) ou Corrente (A).

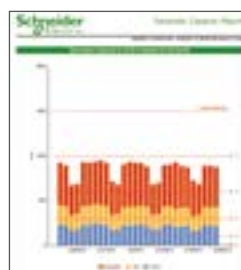


Relatório de capacidade dos equipamentos



##### Relatório de capacidade do gerador

Ajuda a verificar se os geradores podem suportar adequadamente as cargas necessárias durante uma interrupção de energia do fornecedor de energia. As medições específicas necessárias são a Potência ativa (kW) ou a Potência aparente (kVA).



Relatório de capacidade do gerador

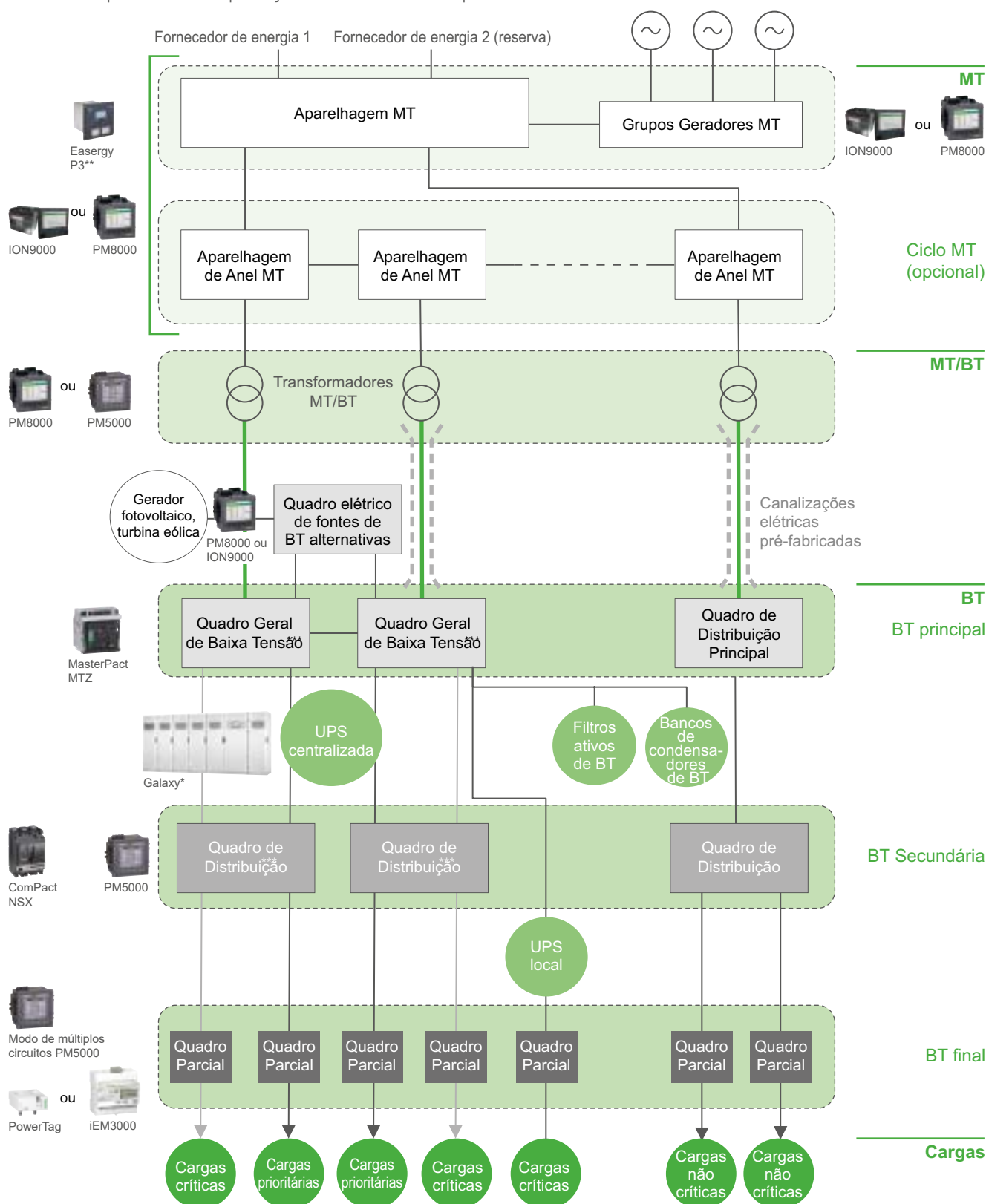
Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > GESTÃO DA CAPACIDADE

### Arquitetura elétrica

Os diagramas seguintes detalham em que área da arquitetura elétrica os dispositivos devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Gestão da Capacidade.



\* É preferível o Galaxy VM / VX, mas o Galaxy ou Symmetra MW também são aceitáveis.

\*\* Equipamentos descontinuados (por exemplo, Sepam).

\*\*\* O ATS não está representado mas os dados podem ser adquiridos através de entradas na Central de Medida



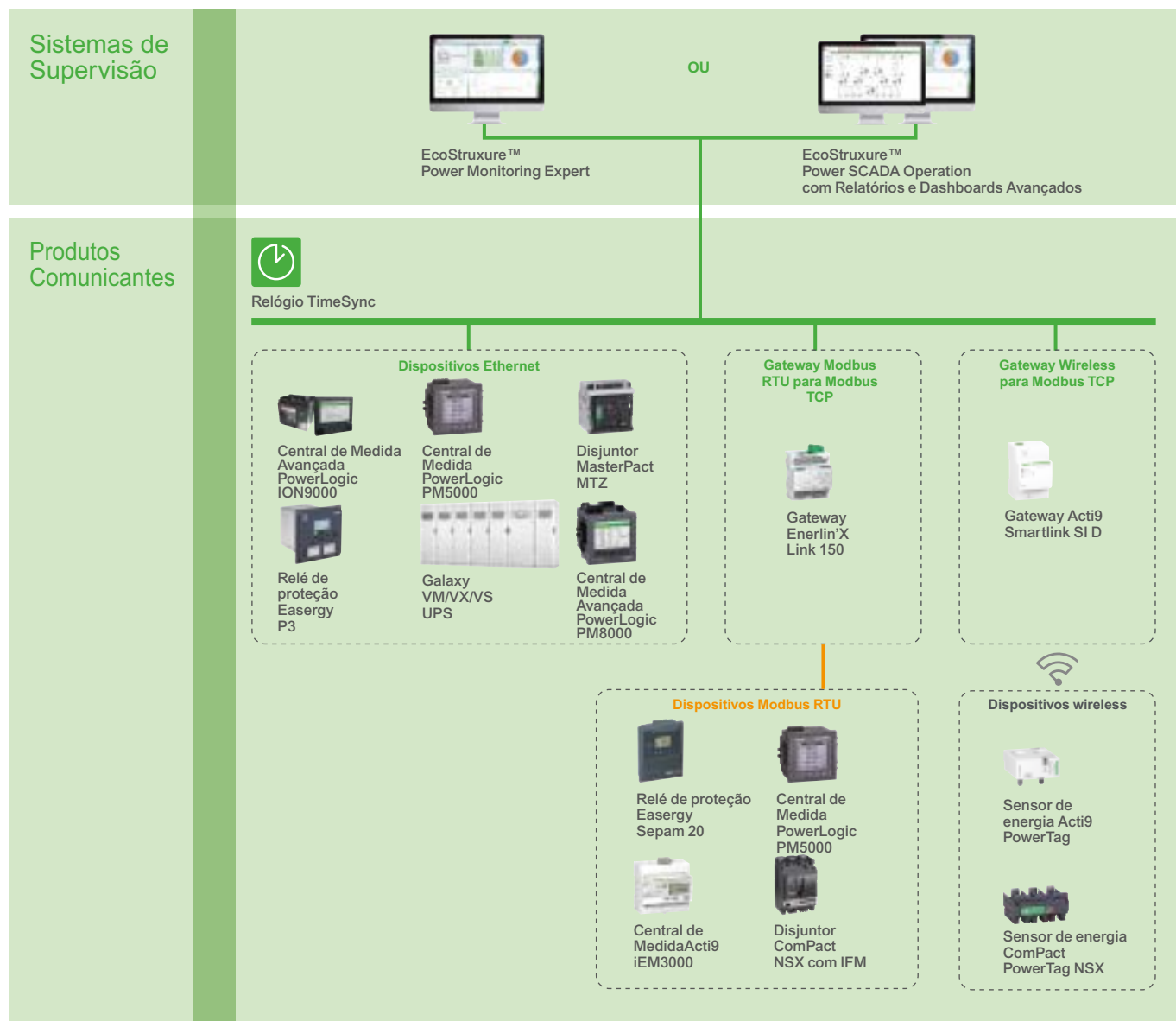
## > GESTÃO DA CAPACIDADE

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação Gestão da Capacidade utiliza a ligação direta Ethernet recomendada para dispositivos de medida de potência de alta qualidade.

Para outros dispositivos, dependendo dos seus protocolos de comunicação, algumas gateways podem ter de ser instaladas a fim de fornecer todas as informações via Ethernet.

Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Gestão da Capacidade:



— Ethernet - LAN técnica

— Ligação Série (RS485)

Wireless

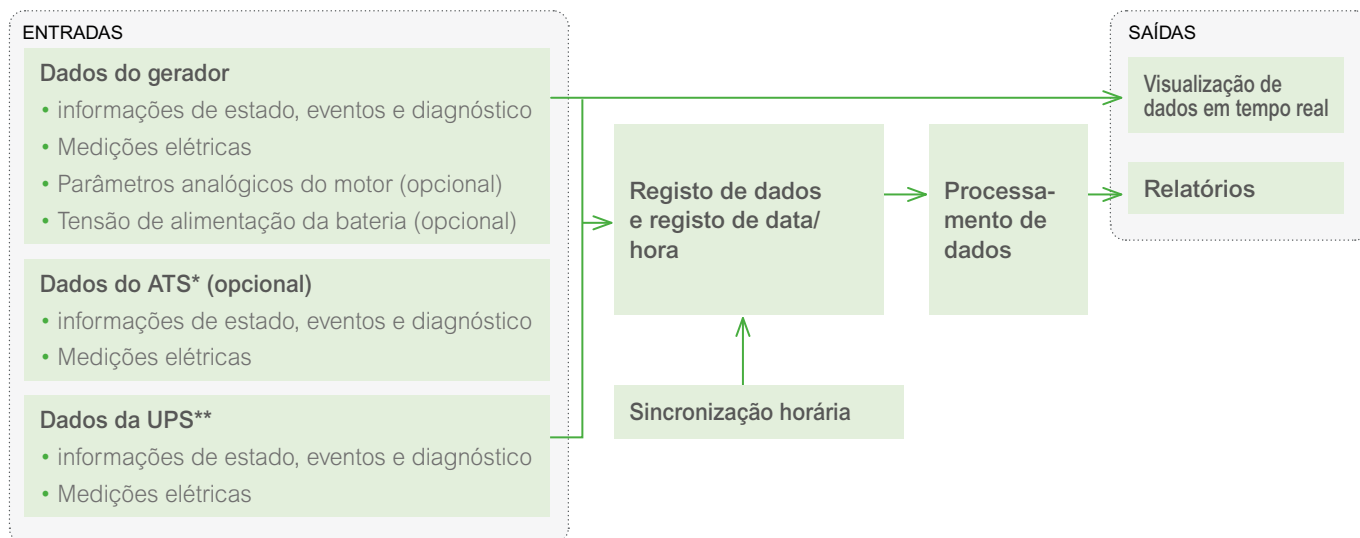


## ENSAIOS DE SISTEMAS DE ENERGIA SOCORRIDA E CONFORMIDADE REGULAMENTAR

# Descrição Funcional da Aplicação (1/5)

## Fluxo de dados

As aplicações de Ensaio a Sistemas de Energia Socorrida e Conformidade Regulamentar têm uma implementação semelhante, que pode ser decomposta da seguinte forma:



## Fluxo de dados em detalhe

### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

#### Dados do gerador

- **Informações de estado, eventos e diagnóstico**
  - Parado, em funcionamento
  - Opcional: Gerador a arrancar, disponibilidade de energia do gerador
  - Opcional: Estado da interrupção de energia
- **Medições elétricas**
  - Tensões (simples / compostas)
  - Corrente
  - Potências (Activa, aparente)
  - Factor de Potência
  - Frequência
- **Opcional: Medições analógicas do motor**
  - Temperatura do circuito de refrigeração
  - Temperatura dos gases de escape
  - Pressão do óleo do motor
  - Tensão de alimentação da bateria de arranque do motor



A recolha e transmissão destes dados pode ser realizada através de:

- Controlador do gerador
- Centrais de medida avançadas (PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000)
- Registadores de dados (CyberSciences SER3200/2408)
- Medida integrada Easergy P3 / MasterPact MTZ.

\* ATS: Inversor Rede-Grupo

\*\* UPS: Unidade ininterrupta de energia

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221





## ENSAIOS DE SISTEMAS DE ENERGIA SOCORRIDA E CONFORMIDADE REGULAMENTAR

# Descrição Funcional da Aplicação (2/5)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

### ENTRADAS (cont.)

#### Dados de ATS\*

##### • Informações de estado, eventos e diagnóstico

Normal, Ensaio, Emergência

##### • Medições elétricas

Opcional: Dados de carga ATS

A recolha e transmissão destes dados pode ser realizada através de:

- Controlador ATS (Easergy T300)
- Centrais de medida avançadas (PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000)
- Registadores de dados (CyberSciences SER3200/2408).

#### Dados da UPS\*\*

São realizadas as seguintes medições:

##### • Informações de estado, eventos e diagnóstico

##### • Medições elétricas

- Tensões (simples / compostas)
- Correntes
- Frequência

##### • Eventos

A recolha e transmissão destes dados é realizada diretamente pela UPS (Galaxy VM/VX/VS).

### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

As centrais de medida avançadas, como o PowerLogic ION9000, PM8000 (assim como outros equipamentos comunicantes descontinuados, como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) têm capacidade para registo interno das respectivas medições de energia, assim como de outras variáveis dos equipamentos integrados.

Para outros equipamentos comunicantes (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos PowerLogic PM5000 de gama inferior) as medições são realizadas pelos próprios equipamentos e registadas pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation.

#### Requisitos de registo de data/hora para o grupo gerador e ATS\*

Devido aos requisitos de precisão exigidos aos sistemas de energia socorrida e aos respectivos relatórios de ensaio, é necessário que todos os dados de estado sejam registados com alta precisão horária.

Dependendo do enquadramento normativo, isto é normalmente superior a  $\pm 100$  ms.

As Centrais de Medida utilizadas para monitorizar o Gerador e o ATS\*, é necessário criar uma estrutura personalizada para registar todos os dados requeridos. Esta estrutura é descrita em detalhe no Módulo de Sistemas de Energia Socorrida (EPSS\*) no guia EcoStruxure™ Power Monitoring Expert System.

As centrais de medida que suportam esta estrutura são: PowerLogic ION9000 e PM8000 (e legado ION7650 e ION7550).

Em alternativa, isto pode ser realizado pela Cyber Sciences SER 3200/2408.

#### Requisitos de registo de data/hora para UPS\*\*

Para os relatórios de ensaio da UPS, a precisão dos registos é de uma criticidade inferior à verificada nos ensaios de grupo gerador. No entanto, deverá situar-se no intervalo de  $\pm 1$  s.



Easergy  
T300



Cyber Sciences  
SER 3200 / 2408



PowerLogic  
PM5000



PowerLogic  
ION9000



PowerLogic  
PM8000



Galaxy  
VM/VX/VS



Guia do sistema EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert 9.0  
7EN02-0411-00 09/2018



Cyber Sciences  
SER 3200 / 2408

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## Descrição Funcional da Aplicação (3/5)

### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

#### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para uma visão cronológica consistente de todos os eventos que ocorrem na instalação, a data e hora devem ser sincronizadas com precisão entre os equipamentos comunicantes e outros sistemas de gestão.



Relógio TimeSync

A sincronização horária pode ser realizada através de várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). É necessário um servidor horário externo, e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)

#### PROCESSAMENTO DE DADOS

##### Para o Grupo Gerador e ATS\*

O processamento de dados consiste em:

- Análise das informações de estado do(s) Gerador(es) e ATS\* e compilação da tabela de histórico de execuções que detalha cada utilização de energia socorrida, incluindo o início, paragem, e tempo de transferência.
- Entre outros, os seguintes indicadores são extraídos dos dados disponíveis:
  - Divisão das horas de execução de emergência/não-emergência como um total anual
  - Horas de funcionamento divididas em categorias para Ensaio, Interrupções de energia, Descarga de carga
- Para os ensaios funcionais aos sistemas de energia socorrida, todos os critérios de sucesso são examinados a fim de proporcionar um estado abrangente de reprovação/aprovação.

##### Para a UPS\*\*

O processamento de dados depende de se o equipamento UPS possui capacidades de autoteste:

- Se tiver capacidades de autoteste, (por exemplo, Galaxy VM, Galaxy VX, e MGE 5500 UPS), o módulo reunirá todos os dados relativos ao autoteste (estado final do ensaio e estado para cada etapa).
- Caso contrário, o módulo compara a forma de onda da tensão de alimentação da bateria durante uma transferência para uma forma de onda de assinatura de referência.

Estes cálculos são realizados pelo módulo de Gestão de Alimentação de Socorro do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com o módulo de Relatórios e Dashboards Avançados.

EcoStruxure™  
Power Monitoring ExpertEcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados

\* ATS: Interruptor de transferência automática

\*\* UPS: Unidade ininterrupta de energia

\*\*\* EPSS: Sistema de alimentação de energia de emergência

## ENSAIOS DE SISTEMAS DE ENERGIA SOCORRIDA E CONFORMIDADE REGULAMENTAR

### Descrição Funcional da Aplicação (4/5)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas remotamente através do software de supervisão EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com o módulo de Relatórios e Dashboards Avançados.

O Módulo de Gestão da Alimentação de Socorro do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para assegurar as seguintes funcionalidades.

##### Visualização de dados em tempo real

As seguintes saídas podem ser configuradas para representar uma interface de operador para os ensaios aos Sistemas de Energia Socorrida:

- Estão disponíveis geradores predefinidos, diagramas UPS\*\*\* e ATS\*.
- O diagrama do operador do desempenho de gerador (EPSS\*\*\*) ajuda a monitorizar as seguintes variáveis durante os ensaios em tempo real:
  - Dados elétricos: corrente, tensão, potência, frequência, fator de potência
  - Estado de funcionamento/paragem do Gerador e do Inversor (ATS)
  - Diagramas de autoteste de UPS\*\*



Interface do operador



Relatório de atividade de geradores



Relatório resumido de carga do gerador

##### Relatórios

Os seguintes relatórios podem ser gerados a pedido ou gerados automaticamente e enviados por e-mail:

##### Relatórios de gestão de energia de socorrida

##### Relatório de atividade de geradores

Exibe as horas de execução dos ensaios e outros dados de operação para cada gerador do grupo selecionado.

##### Relatório resumido de carga do gerador

Providencia um gráfico de resumo dos dados elétricos durante o funcionamento de um gerador.

\* ATS: Interruptor de transferência automática

\*\* UPS: Unidade ininterrupta de energia

\*\*\* EPSS: Sistema de alimentação de energia de emergência

## Descrição Funcional da Aplicação (5/5)

### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

#### SAÍDAS (cont.)

#### Relatórios (cont.)

#### Relatórios de gestão de energia de socorrida (cont.)

##### Relatório de ensaio do gerador (EPSS\*\*\*)

- Providencia uma metodologia standard para testar os geradores e fornece um relatório detalhado da operação do gerador durante o ensaio.
- Também pode ser configurado para verificar a conformidade com os requisitos de um protocolo de ensaios para sistemas de alimentação socorrida, incluindo interruptores de transferência automática (ATS\*). Por exemplo, o relatório exibe o tempo de transferência do ATS\* principal e indica se o tempo de transferência cumpre ou não com o definido nos requisitos do protocolo.

##### Relatório do estado da bateria do gerador

Mostra a imagem da forma de onda captada da tensão do gerador quando este arranca, compara-a com uma assinatura de referência e utiliza-a para monitorizar o desempenho da bateria ao longo do tempo e planear ações de manutenção preventiva quando necessário.

Disponível apenas com o PowerLogic ION9000, ION7550, ION7650.

#### Relatórios de unidade ininterrupta de energia

##### Relatório de autoteste da UPS\*\*

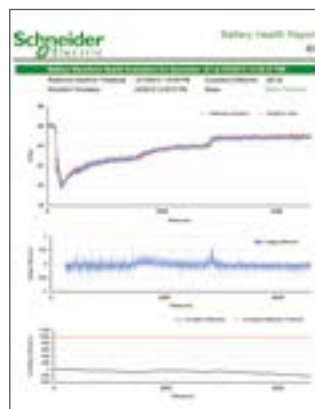
Fornecer informações sobre o estado da bateria do seu Galaxy VM, Galaxy VX, e dispositivos MGE 5500 UPS.

##### Relatórios de estado da bateria UPS\*\* (para UPS de terceiros\*\*):

Apresenta informações relacionadas com o estado da bateria de uma UPS\*\*. Os equipamentos aos quais este ensaio se destina, são todos os que não têm capacidade de autoteste. Disponível apenas com o PowerLogic ION9000, ION7550, e ION7650).



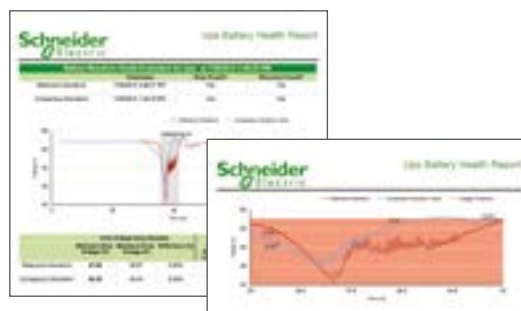
Relatório de ensaio do gerador (EPSS\*\*\*)



Relatório do estado da bateria do gerador



Relatório de autoteste da UPS\*\*



Relatório do estado da bateria UPS\*\* (para UPS de terceiros)

\* ATS: Interruptor de transferência automática

\*\* UPS: Unidade ininterrupta de energia

\*\*\* EPSS: Sistema de alimentação de energia de emergência

## > ENSAIOS DE SISTEMAS DE ENERGIA SOCORRIDA E CONFORMIDADE REGULAMENTAR

# Arquitetura Elétrica (1/2)

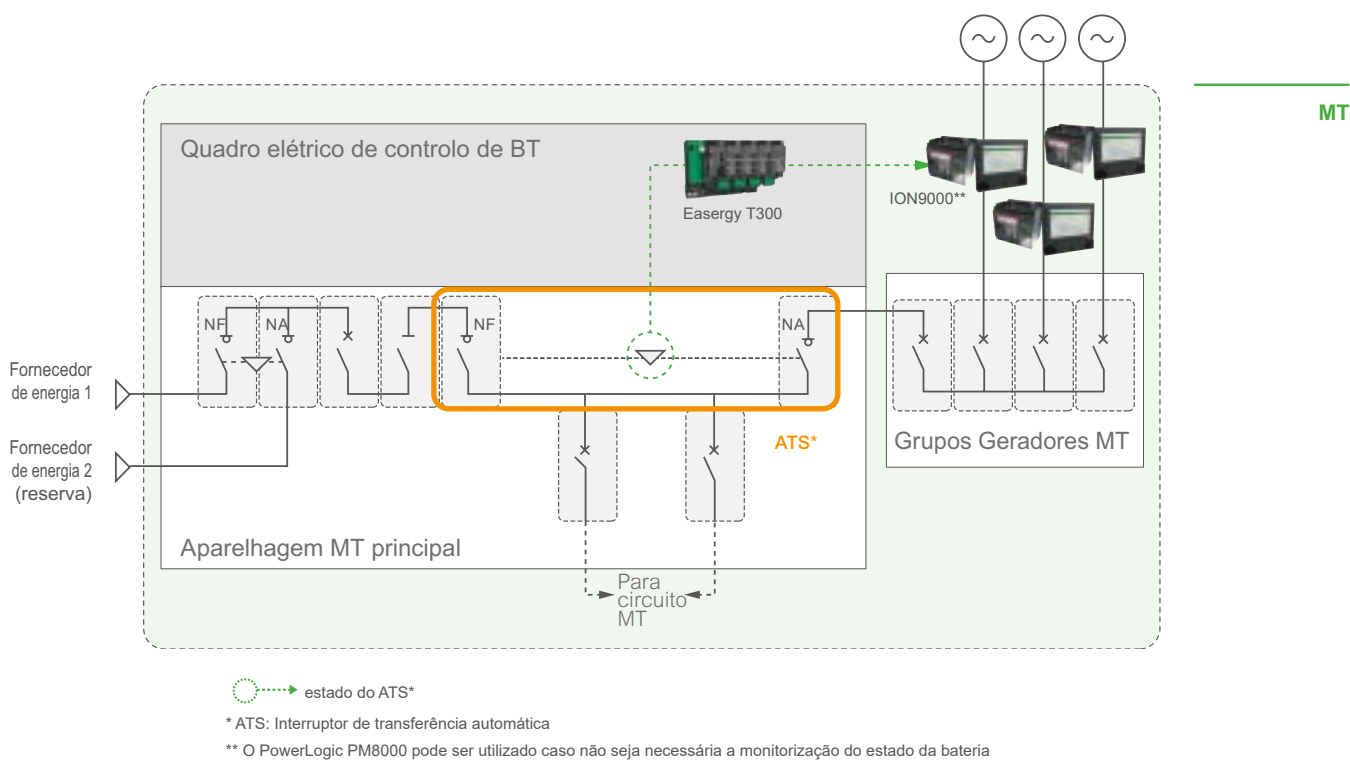
## Introdução

A implementação das aplicações de ensaio a sistemas de alimentação de socorro e conformidade regulamentar é diferente consoante o gerador seja um sistema MT ou BT.

Os diagramas seguintes detalham em que área da arquitetura os equipamentos comunicantes devem ser instalados para ambas as configurações.

## Arquitetura de Grupo Gerador de Média Tensão

Quando os geradores se encontram conectados à distribuição de média tensão, pode ser implementada a seguinte arquitetura típica:



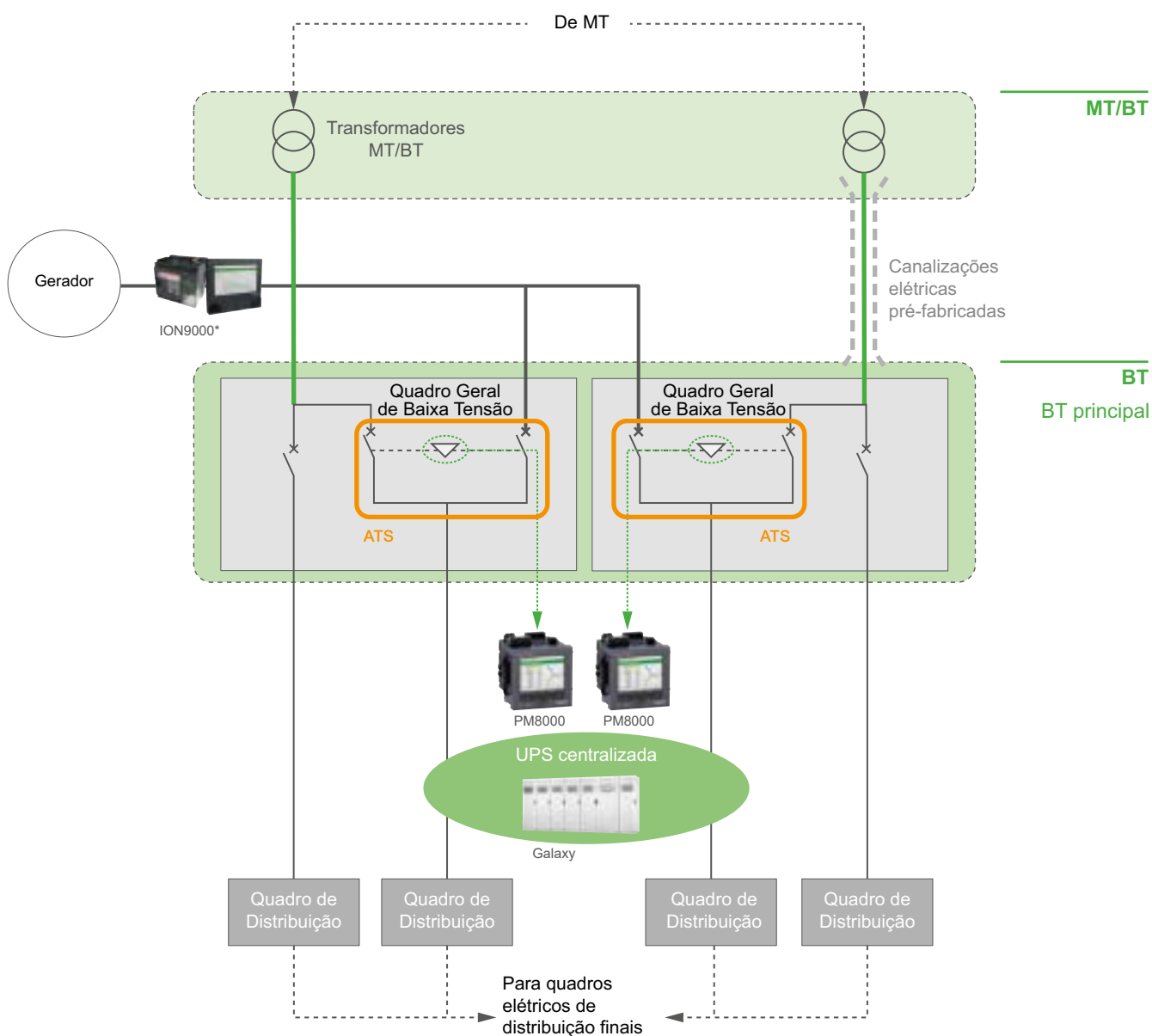
## ENSAIOS DE SISTEMAS DE ENERGIA SOCORRIDA E CONFORMIDADE REGULAMENTAR

### Arquitetura Elétrica (2/2)

#### Arquitetura de Grupo Gerador de Baixa Tensão

Se o sistema de energia socorrida funcionar numa secção de baixa tensão da rede, normalmente incluirá vários inversores.

Como ilustrado abaixo, o inversor e o grupo gerador serão equipados cada um com uma central de medida, que irá efectuar a medição das grandezas eléctricas, bem como detalhes de estado através das portas digitais E/S.



Estado do ATS

\* O PowerLogic PM8000 pode ser utilizado caso não seja necessária a monitorização do estado da bateria



## ENSAIOS DE SISTEMAS DE ENERGIA SOCORRIDA E CONFORMIDADE REGULAMENTAR

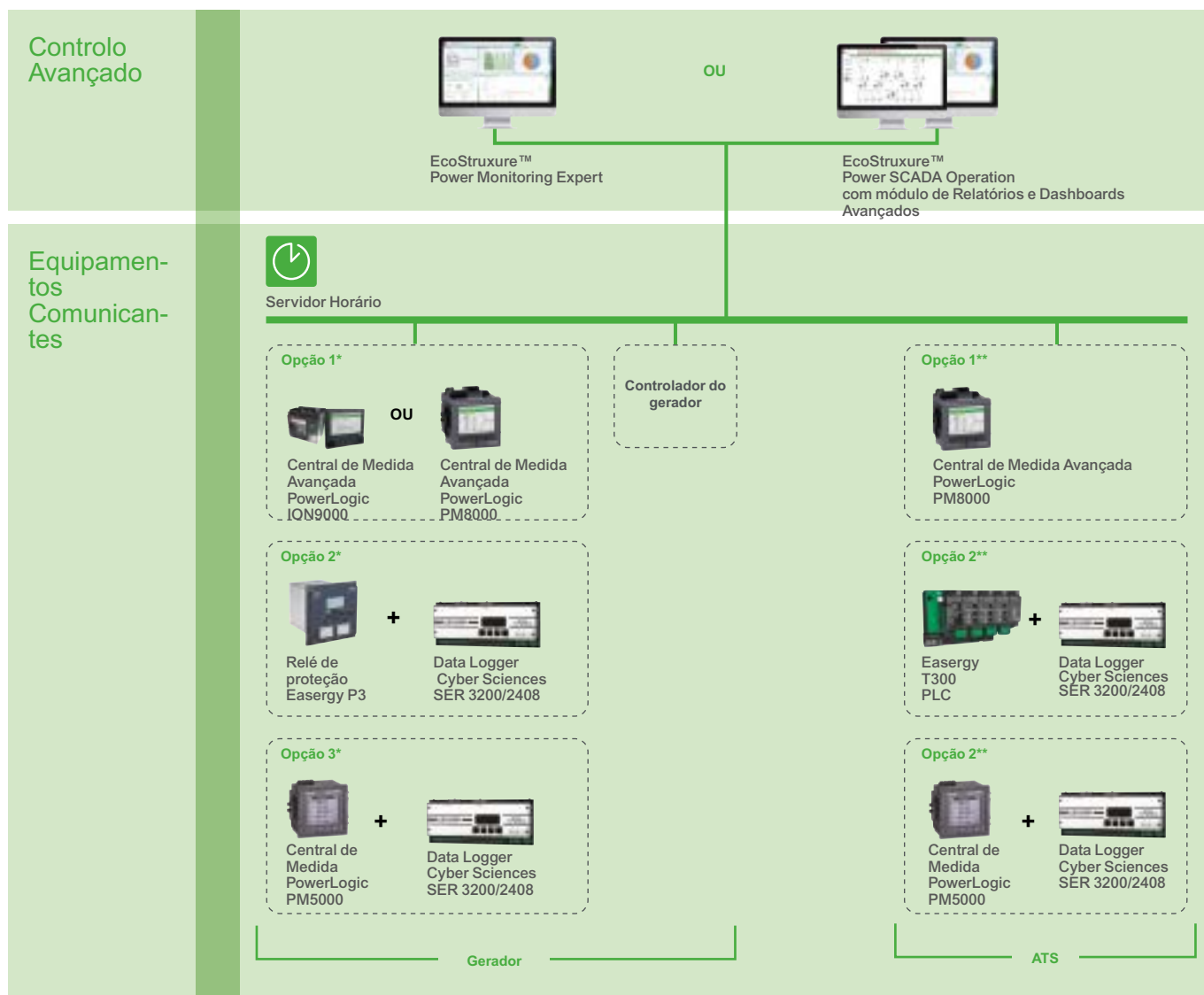
### Arquitetura Digital (1/2)

#### Introdução

A arquitetura digital das aplicações de ensaios a sistemas de energia socorrida e conformidade regulamentar é diferente conforme esteja relacionada com uma arquitetura elétrica de MT ou BT.

#### Arquitetura do gerador de média tensão

Exemplo de arquitetura digital para implementar as aplicações de ensaios a sistemas de energia socorrida e conformidade regulamentar com um gerador de média tensão:



\* A Opção 1 é a arquitetura recomendada. A Opção 2 deverá ser considerada caso o Easergy P3 com medida integrada já se encontre presente na arquitectura. A Opção 3 poderá ser considerada caso seja especificado uma central de medida de menor custo, como o PowerLogic PM5000.

\*\* A Opção 1 é a arquitetura recomendada. A Opção 2 deverá ser considerada caso o Easergy T300 já se encontre presente na arquitectura. A Opção 3 poderá ser considerada caso seja especificado uma central de medida de menor custo, como o PowerLogic PM5000..



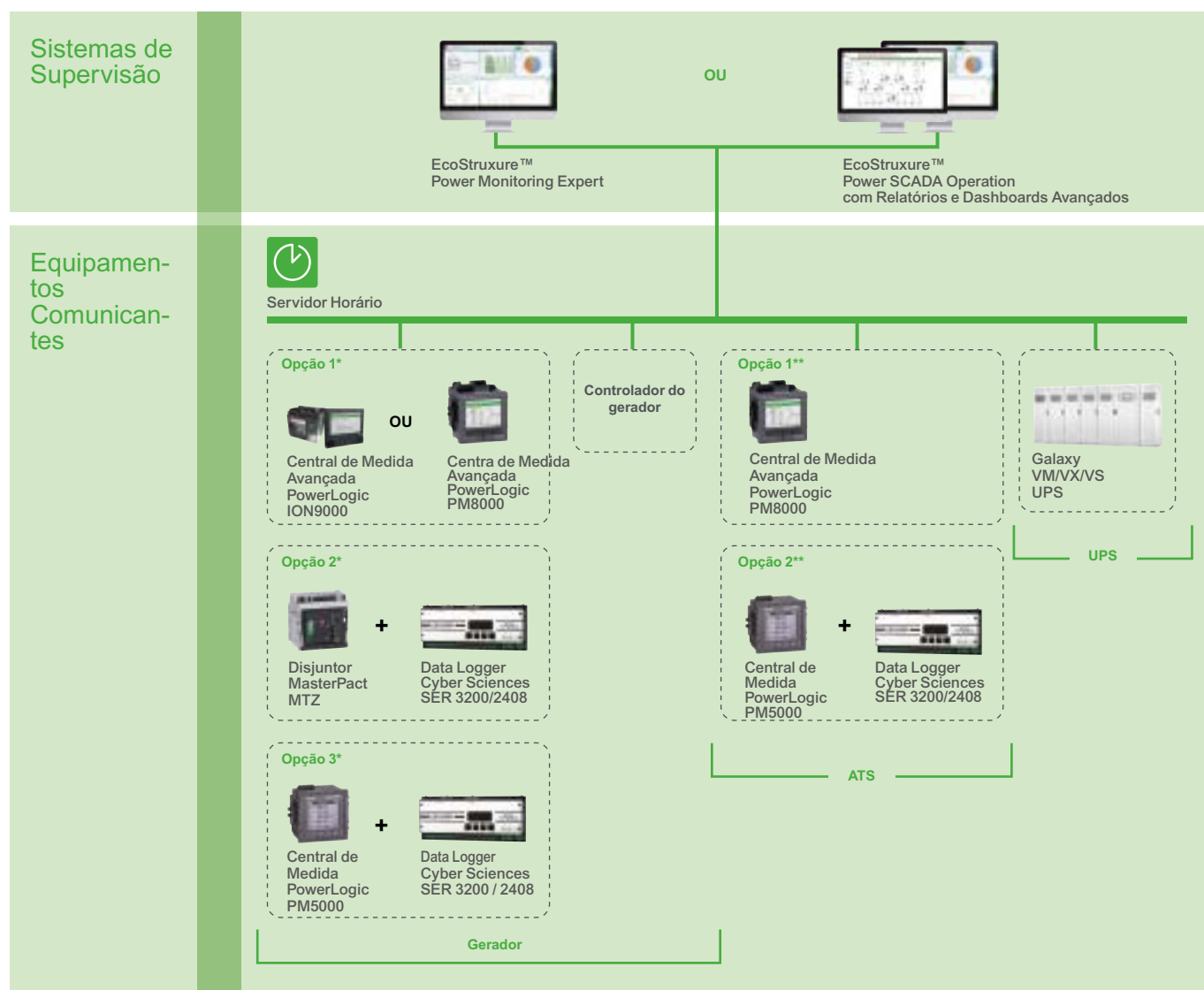


ENSAIOS DE SISTEMAS DE ENERGIA SOCORRIDA E CONFORMIDADE REGULAMENTAR

## Arquitetura Digital (2/2)

### Arquitetura do gerador de baixa tensão

Exemplo de arquitetura digital para implementar as aplicações de ensaios a sistemas de energia socorrida e conformidade regulamentar com um gerador de baixa tensão:



\* A Opção 1 é a arquitetura recomendada. A Opção 2 deverá ser considerada caso o MasterPact MTZ com medida integrada já se encontre presente na arquitetura. A Opção 3 poderá ser considerada caso seja especificado uma central de medida de menor custo, como o PowerLogic PM5000.

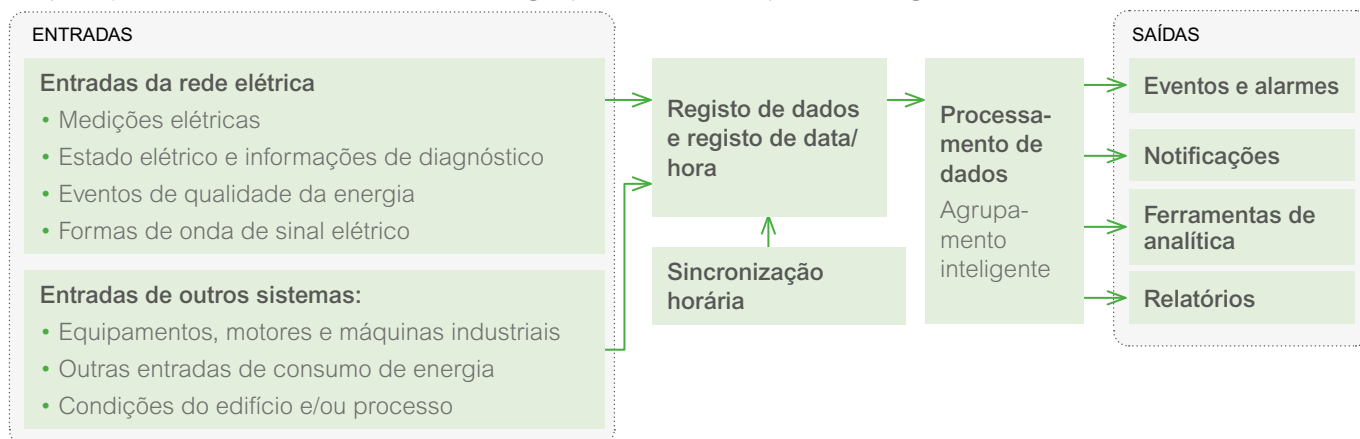
\*\* A Opção 1 é a arquitetura recomendada. A Opção 2 poderá ser considerada caso seja especificado uma central de medida de menor custo, como o PowerLogic PM5000.

## > ANÁLISE DE EVENTOS DE ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/3)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Análise de Eventos de Energia pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

Os seguintes dados são recolhidos com o objetivo de analisar eventos do sistema de energia:

##### Entradas da rede elétrica

- **Medições elétricas:** carga e parâmetros do sistema, como a tensão, corrente, potência, temperatura, etc. de sensores, relés, etc.
- **Estado elétrico e informações de diagnóstico:** com alterações de estado associadas de centrais de medida, interruptores, disjuntores, etc.
- **Eventos de qualidade da energia:** tais como quebras de tensão elétrica, picos, transitórios, harmónicas, etc. de centrais de medida avançada, UPS, filtro ativo de harmónicas, bancos de condensadores, etc.
- **Formas de onda de sinal elétrico:** Dados de forma de onda sinusoidal de taxa de amostragem alta para todas as fases de tensão e corrente

##### Entradas de outros sistemas

- Processo industrial: estado de motores, máquinas ou equipamentos
- Outras entradas de consumo de energia (água, gás, vapor, etc.)
- Condições do edifício e/ou processo em todas as instalações do utilizador: EcoStruxure™ Building Operation, EcoStruxure™ Plant & Machine ou sistemas de terceiros



Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## &gt; ANÁLISE DE EVENTOS DE ENERGIA

## Descrição Funcional da Aplicação (2/3)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

## REGISTO DE DADOS E REGISTO DE DATA/HORA

Para aplicações altamente críticas, a correlação cronológica ideal é alcançada com uma precisão de tempo de  $\pm 1$  ms (possível utilizando PTP ou sincronização de tempo GPS). Para aplicações menos críticas, é adequada uma precisão horária de  $\pm 100$  ms (com NTP e SNTP).

As centrais de medida avançada, como o PowerLogic ION9000, PM8000 (bem como outros equipamentos comunicantes descontinuados como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem efetuar internamente o registo de data/hora e de algumas das grandezas medidas.

Para outros produtos comunicantes (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos de gama inferior PowerLogic PM5000) as perturbações do estado estacionário são medidas pelos próprios equipamentos e registadas pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados. Se os dados destes produtos comunicantes exigirem um registo de data/hora mais precisa, estes devem ser encaminhados através de outro equipamento com melhor precisão (como a central de medida avançada PowerLogic ION9000 ou M580 PLC) através de E/S digitais ou analógicas.

Ao adquirir dados de outros sistemas, os registos de data/hora também podem ser importados através de OPC ou ETL.

EcoStruxure™  
Power Monitoring ExpertEcoStruxure™  
Power SCADA OperationEcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados

## SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para uma visão cronológica consistente de todos os eventos que ocorrem na instalação, a data e hora devem ser sincronizadas com precisão entre os equipamentos comunicantes e outros sistemas de gestão.

A sincronização horária pode ser realizada através de várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). É necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



Relógio TimeSync

## PROCESSAMENTO DE DADOS

## Agrupamento Inteligente

O processamento de dados consiste em:

- Consolidação de alarmes, eventos, formas de onda, alterações de estado e outros dados correspondentes de todos os produtos comunicantes em vistas cronológicas
- Agrupamento inteligente de dados relacionados para ajudar a identificar o motivo dos incidentes

O agrupamento inteligente é realizado pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados.

\* O motor EcoStruxure™ Extract Transform Load (ETL) é uma aplicação complementar ao EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation. É utilizado para extrair dados históricos de uma aplicação (Schneider Electric ou de terceiros), para em seguida transformar esses dados de modo a que possam ser carregados noutra aplicação.

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > ANÁLISE DE EVENTOS DE ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Eventos e alarmes

##### Visualizadores de registo de eventos/alarmes

Oferecem uma visualização cronológica com capacidades de ordenação e filtragem.

- O Power SCADA Operation oferece a funcionalidade de Registo de Sequência de Eventos de alta velocidade para localizar rapidamente a origem de uma falha. Um sinalizador de qualidade de tempo indica a precisão dos relógios internos e a precisão resultante de quaisquer eventos e alarmes.
- O Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation combinam eventos relacionados, alarmes, formas de onda e outros dados associados numa cronologia de incidentes para simplificar a análise da causa de um incidente.

**Nota:** A visualização de alarmes inteligentes inclui o contexto relevante adquirido da medida inteligente da qualidade da energia para indicar a direção de uma perturbação (a montante ou a jusante do dispositivo que capta um evento) e uma percentagem da carga nominal perdida como resultado de um evento como uma quebra, transitório ou interrupção.

##### Relatórios

Quando o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios Avançados está instalado, podem ser gerados relatórios, tais como o Relatório de Histórico de Eventos.

##### Notificações

Podem ser enviadas notificações (de alarmes e eventos) pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation utilizando o Módulo de Notificação de Eventos.

##### Ferramentas de análise

##### Cronologia de incidentes de eventos de energia

Esta funcionalidade do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert agrupa de forma inteligente alarmes e eventos individuais como incidentes abrangentes únicos por um determinado período. Ajuda a identificar a causa e as consequências de um incidente.

##### Visualizador de formas de onda

As formas de onda do sinal elétrico podem ser exibidas com um visualizador de formas de onda nativo tanto no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert como no Power SCADA Operation com módulo Relatórios e Dashboards Avançados.

Estes visualizadores permitem o seguinte:

- Activar/desactivar os canais de visualização tensão/corrente
- cálculo de RMS, zoom, panorâmica, exportação para CSV
- Diagramas interativos de fase e harmónicas (tensão e corrente)
- Comparação de múltiplas formas de onda entre si



Visualizador de Registo de Eventos no EcoStruxure™ Power SCADA Operation



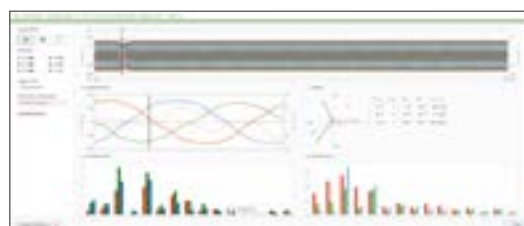
Visualizador do Registo de Alarmes no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert



Relatório de histórico de eventos



Cronologia de incidentes de eventos de energia



Visualizador de formas de onda

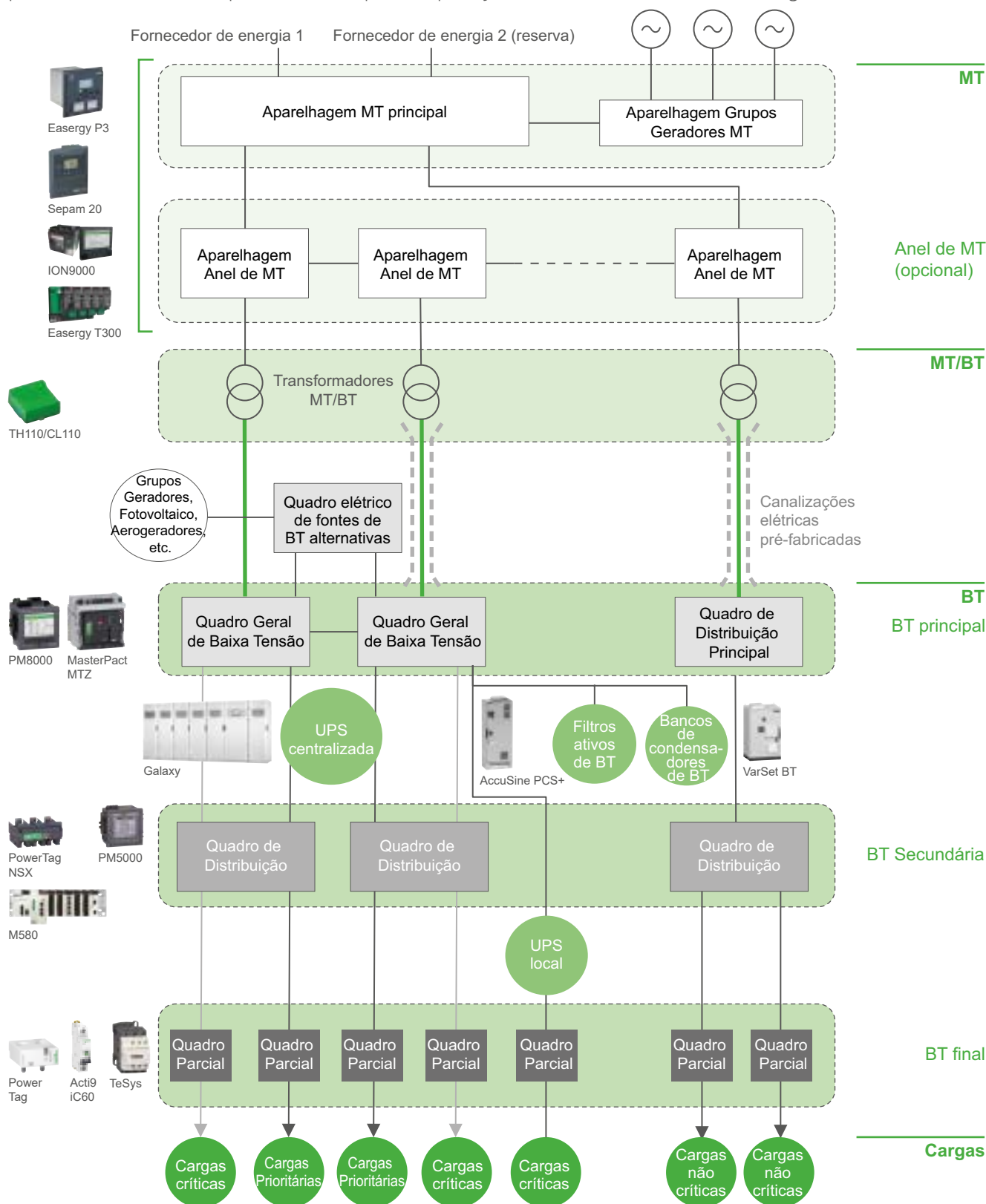
Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > ANÁLISE DE EVENTOS DE ENERGIA

### Arquitetura elétrica

O diagrama a seguir explica em que área da arquitetura elétrica estão localizados os produtos comunicantes que contribuem para a aplicação de Análise de Eventos de Energia.



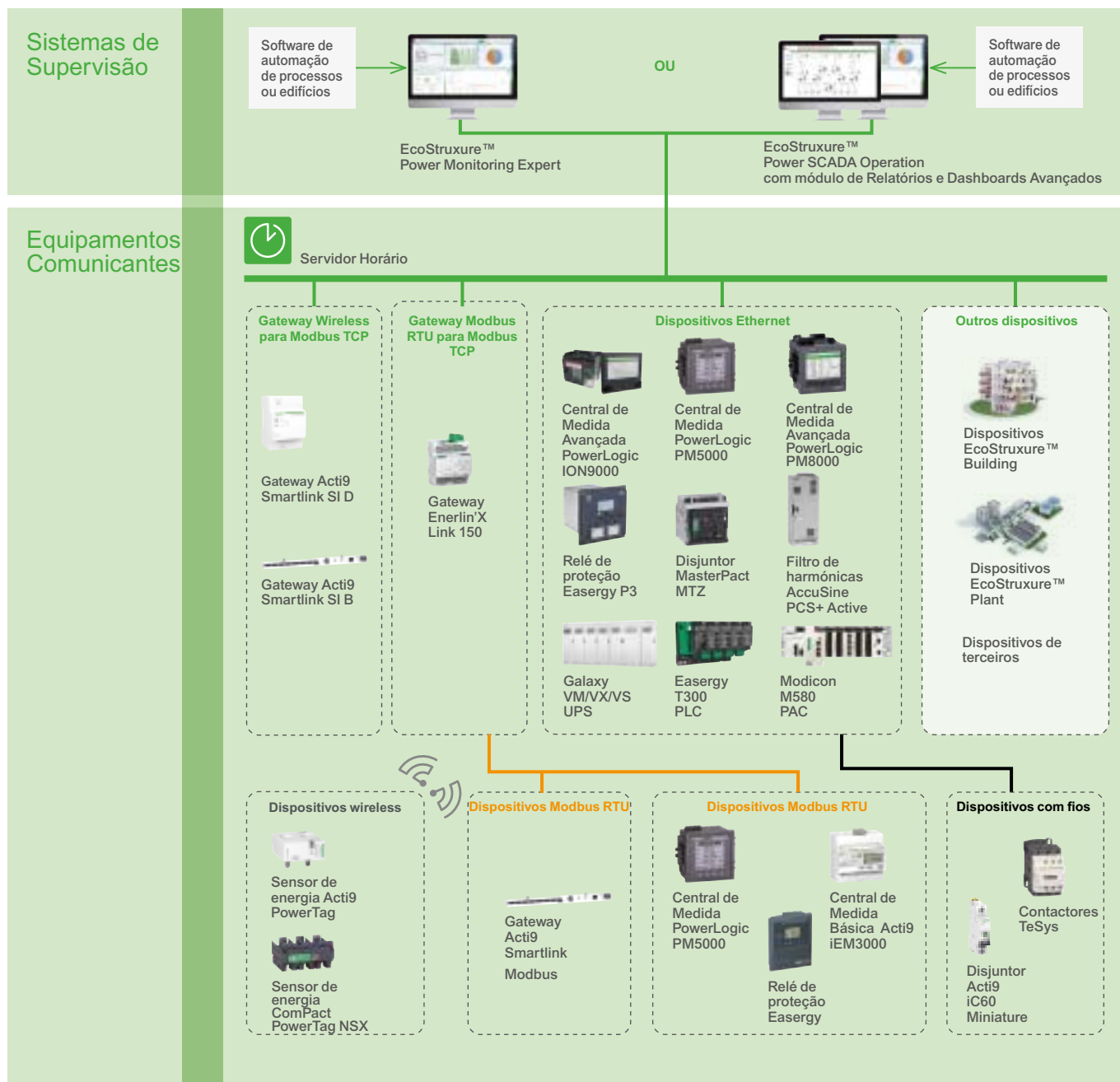
DSB = Quadro elétrico de distribuição



## > ANÁLISE DE EVENTOS DE ENERGIA

### Arquitetura Digital

Uma vez que a Análise de Eventos de Energia depende da recolha de dados, a arquitetura digital deve permitir a recolha de dados a partir dos produtos comunicantes aos Sistemas de Supervisão. Dependendo dos protocolos de comunicação, algumas gateways podem ter de ser integradas a fim de fornecer todas as informações via Ethernet. Abaixo encontra-se a arquitetura recomendada para a aplicação de Análise de Eventos de Energia:



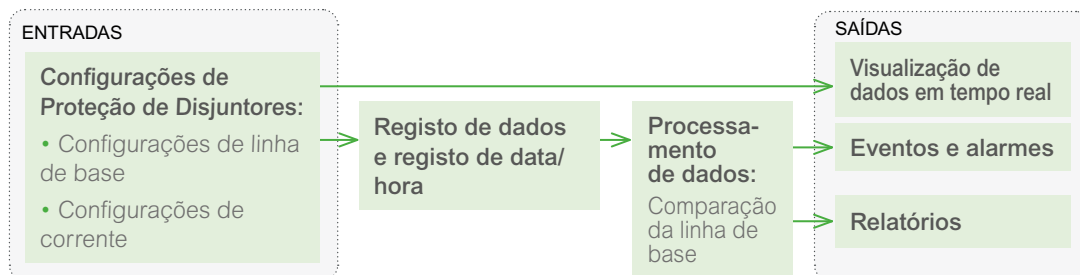


## > MONITORIZAÇÃO DE CONFIGURAÇÕES DE DISJUNTORES

### Descrição Funcional da Aplicação (1/3)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Monitorização de Configurações de Disjuntores pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Configurações de Proteção de Disjuntores

As configurações de proteção de disjuntores são obtidas a partir das unidades de disparo do disjuntor comunicante.

Estas configurações de proteção são normalmente baseadas num estudo de selectividade das instalações eléctricas, definido em projecto. Estas configurações são concebidas para minimizar o impacto de eventuais perturbações. Quaisquer alterações nas configurações de proteção devem ter em consideração a coordenação dos parâmetros de selectividade da instalação.

Os seguintes disjuntores de BT podem ser monitorizados por esta aplicação:

##### MasterPact:

- Micrologic 2 A/E
- Micrologic 5 A/E/P/H
- Micrologic 6 A/E/P/H
- Micrologic 7 A/P/H

##### PowerPact (China) / ComPact NSX:

- Micrologic 5.2/5.3 A/E
- Micrologic 6.2/6.3 A/E

##### MasterPact MTZ:

- Micrologic 2 X
- Micrologic 3 X
- Micrologic 5 X
- Micrologic 6 X
- Micrologic 7 X

##### Configurações de linha de base

Para captar as configurações de coordenação originais, é registado um instantâneo para referência futura como linha de base. Esta linha de base é referida no relatório de Configuração de Protecções de Disjuntores.

##### Configurações de corrente

As configurações de linha de base mencionadas acima são comparadas com as configurações de corrente de todos os disjuntores incluídos. Quaisquer diferenças são destacadas para ajudar os operadores ou gestores de instalações a compreender qualquer potencial impacto na coordenação geral da proteção da instalação eléctrica.



MicroLogic X para MasterPact MTZ



MicroLogic para MasterPact



MicroLogic para ComPact NSX/PowerPact

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221





## > MONITORIZAÇÃO DE CONFIGURAÇÕES DE DISJUNTORES

### Descrição Funcional da Aplicação (2/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### REGISTO DE DADOS DATA/HORA

Os dados de configuração das protecções dos disjuntores são registados e com marcação de data/hora pelo software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou pelo módulo de Relatórios e Dashboards Avançados do Power SCADA Operation). Como tal, não é necessário um dispositivo específico para sincronização horária.

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

###### Comparação da linha de base

É utilizada uma linha de base de configuração das protecções pelo sistema de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com o Módulo Relatórios e Dashboards Avançados) para comparar o estado atual das configurações de disjuntores com um ponto de base no tempo. Se for detetada uma alteração entre o estado das configurações hoje e o estado actual das configurações face ao definido na linha de base, a alteração será marcada com a data/hora, será gerado um evento e a alteração será anotada no relatório.

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas remotamente através do software de supervisão EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e/ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Visualização de dados em tempo real

As configurações de protecção (curva de disparo standard) para um disjuntor compatível podem ser exibidas nos diagramas do dispositivo no software de supervisão.

##### Eventos e Alarmes\*

Qualquer potencial alteração nas configurações de protecção concebidas para um disjuntor pode ser alertada como um alarme/evento na interface de alarme nativa do software de supervisão.

Por predefinição, são gerados alarmes no caso de quaisquer alterações nas seguintes configurações:

- Tipo de protecção
- Protecção de sobrecorrente de longo período ativada
- Limite/atraso de tempo de captação de sobrecorrente de longo período
- Curva de sobrecorrente de longo período
- Protecção de sobrecorrente de curto período ativada
- Limite/atraso de tempo de captação de sobrecorrente de curto período
- Curva de sobrecorrente de curto período
- Protecção de sobrecorrente instantânea ativada
- Limite de captação de sobrecorrente instantânea
- Protecção de sobrecorrente de falha de ligação à terra ativada
- Limite/atraso de tempo de captação de sobrecorrente de falha de ligação à terra
- Curva de sobrecorrente de falha de ligação à terra
- Protecção contra fugas de ligação à terra ativada
- Limite/atraso de tempo de captação de protecção contra fugas de ligação à terra

\* O Módulo de Desempenho de Disjuntores do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para beneficiar de todas estas funcionalidades.



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados

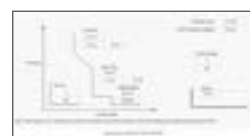


Diagrama de curva de disparo  
standard para MasterPact MTZ  
em EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert

## Descrição Funcional da Aplicação (3/3)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

## SAÍDAS (cont.)

## Relatórios\*

Os Relatórios podem ser configurados para serem gerados após a deteção de uma alteração da configuração do disjuntor.

## Relatório de Configurações de Disjuntores

É usado para monitorizar e comunicar as configurações dos disjuntores na instalação. O relatório destaca as alterações entre a linha de base e os últimos valores conhecidos.

Os conteúdos do relatório podem ser resumidos da seguinte forma:

- Nome do disjuntor
- Configurações de proteção, modos de proteção, estado de manutenção
- Valor (atual e linha de base)
- Alteração detetada em (data/hora)
- Data/hora da última verificação das configurações

\* O Módulo de Desempenho de Disjuntores do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados deve ser implementado para beneficiar destes recursos.

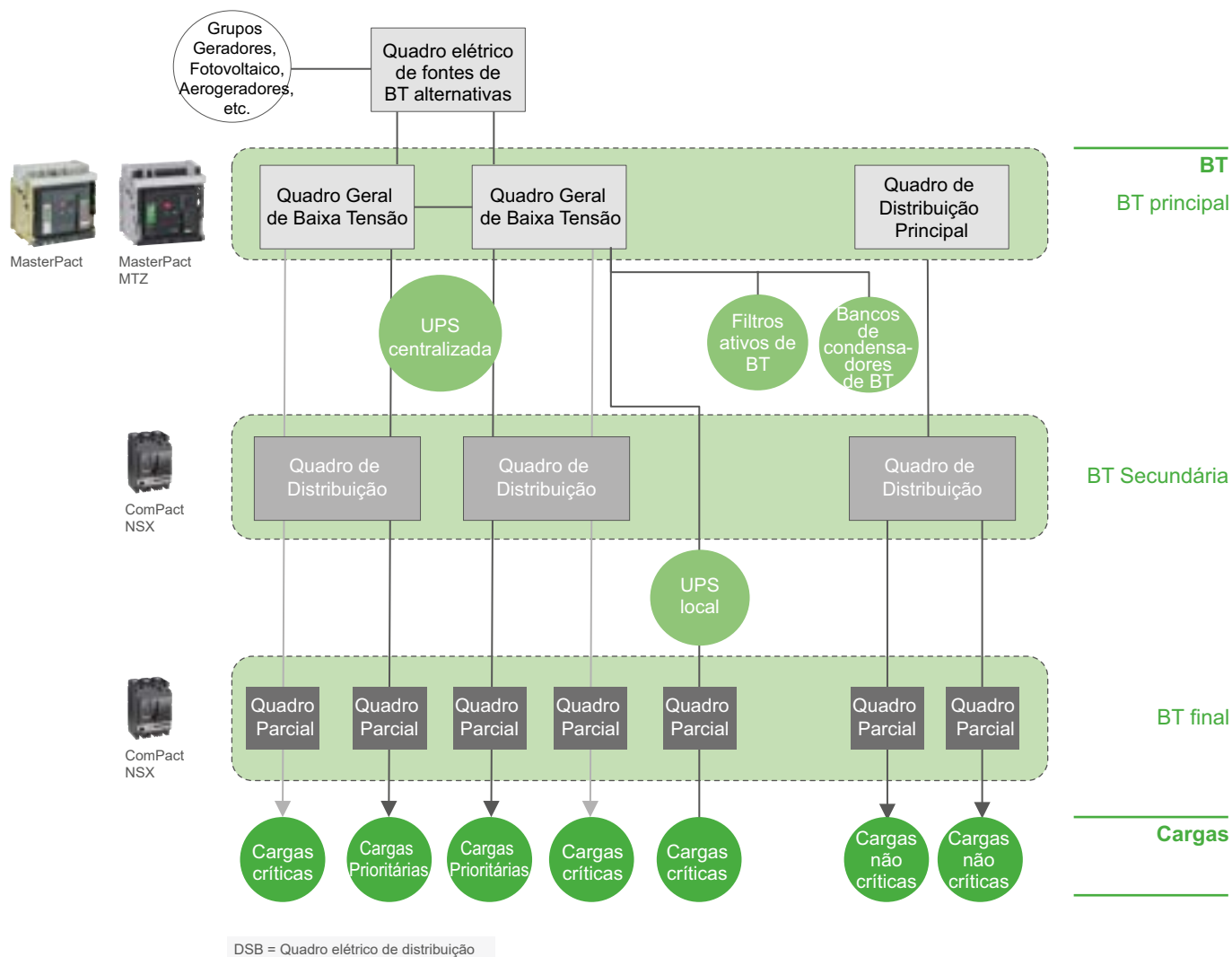
[illegible]

Relatório de Configurações de Disjuntores

## > MONITORIZAÇÃO DE CONFIGURAÇÕES DE DISJUNTORES

### Arquitetura elétrica

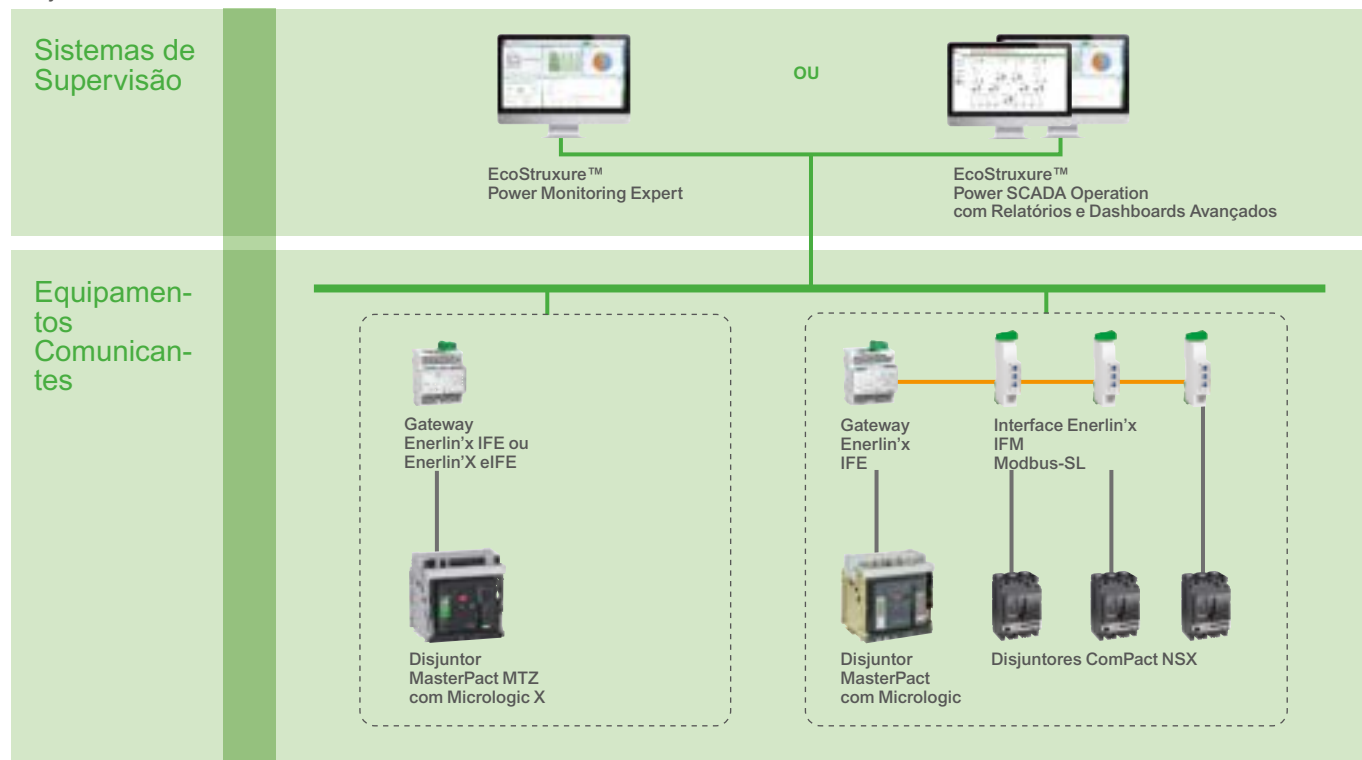
O diagrama seguinte explica em que ponto da arquitectura dos sistemas podem estar localizados os dispositivos que permitem a implementação da aplicação de Monitorização de Configurações de Disjuntores.



## > MONITORIZAÇÃO DE CONFIGURAÇÕES DE DISJUNTORES

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação de Monitorização de Configurações de Disjuntores envolve a recolha das configurações de proteção dos diferentes disjuntores através de Modbus TCP/IP ou através de uma gateway. A seguir encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Monitorização de Configurações de Disjuntores:



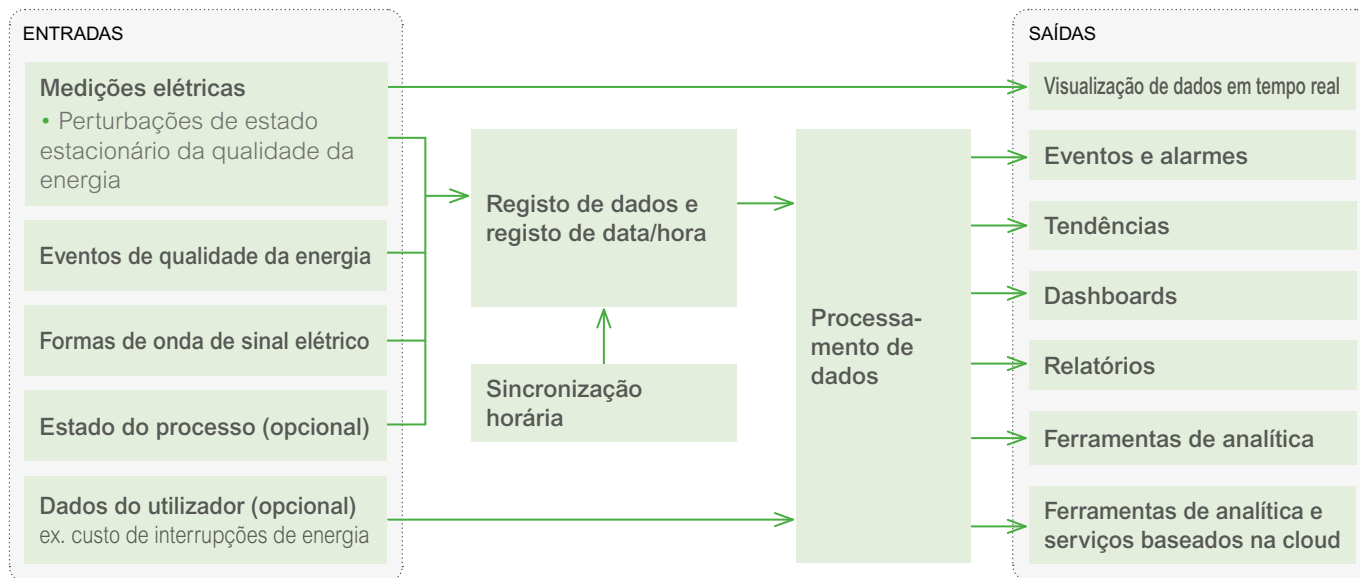
— Ethernet - LAN técnica  
— Ligação Série (RS485)  
— CAN/ULP

## > MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/6)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Monitorização da Qualidade da Energia pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Medições elétricas

- As medições de tensão, corrente e potência precisam de ser recolhidas com precisão e com uma elevada taxa de amostragem.

##### Perturbações de estado estacionário da qualidade da energia

- Harmónicas de tensão e corrente
- Desequilíbrio de tensão e corrente
- Flutuações de tensão (tremulação)
- Variações de frequência

##### Eventos de qualidade da energia

- Transitórios
- Interrupções
- Quedas e picos de tensão
- Sobre tensão e sub tensão

##### Formas de onda de sinal elétrico

- Dados de forma de onda sinusoidal elevada taxa de amostragem para todas as fases de tensão e corrente



PowerLogic  
ION9000

PowerLogic  
PM8000



PowerLogic  
PM5000



MasterPact  
MTZ  
com Micrologic X



Easergy  
P3



Easergy  
Sepam

Para os principais fornecedores e alimentadores críticos, a qualidade da energia deve ser monitorizada continuamente com base em centrais de medida avançada como o PowerLogic ION9000, PM8000 e modelos topo de gama da série PM5000. Estes centrais de medida avançada têm a capacidade de captação de eventos de qualidade da energia de subciclo (transitórios, quebras e picos de tensão, etc.).

Para circuitos de menor criticidade, perturbações de estado estacionário podem ser adquiridas por medida integrada em dispositivos de proteção como relés Easergy P3/Sepam, disjuntores MasterPact MTZ ou por central de medida, como o PowerLogic PM5000.

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### ENTRADAS (cont.)

A tabela seguinte descreve as limitações e capacidades em relação à recolha de dados de qualidade da energia:

	Medição da tremulação	Deteção de transitórios	Direção da perturbação	Monitorização de quebras e picos	Distorção de harmónicas: total/individual/inter-harmónica	Captura de formas de onda
<b>ION9000</b>	Sim	Sim (20 µs)	Sim	Sim	Sim (+TDD**) / Sim / Não*	Sim
<b>ION9000T (a partir de 2019)</b>	Sim	Sim (100 ns)	Sim	Sim	Sim (+TDD**) / Sim / Não*	Sim
<b>ION7650 (legado)</b>	Sim	Sim (20 µs)	Sim	Sim	Sim / Sim / Não*	Sim
<b>Série PM8000</b>	NA	NA	Sim	Sim	Sim / Sim / Não	Sim
<b>Série PM5000</b>	NA	NA	NA	NA	Sim (+TDD**) / Sim / Não	NA
<b>MasterPact MTZ</b>	NA	NA	NA	NA	Sim / Sim / Não (com módulo digital adicional)	Sim, apenas em evento de disparo
<b>Easergy P3</b>	NA	NA	NA	NA	Sim/ Não / Não	Sim, apenas em evento de disparo

\* Fornece medições inter-harmónicas, mas não THD para inter-harmónicas

\*\*Distorção da procura total

##### Estado do processo

Para algumas ferramentas analíticas adicionais e opcionais, tais como o impacto em processos ou operações, resultantes de eventos de qualidade da energia, é necessário um sinal de evento. Este sinal pode ter origem em várias fontes, como por exemplo:

- Sinal elétrico(ex. queda de corrente ou tensão)
- Sinal por cabo, de um PLC de processo ou sinal de uma entrada digital(ex. de central de medida)
- Uma variável OPC disponibilizada por um servidor OPC

##### Entradas do utilizador

Entradas adicionais de utilizador (opcional), tais como o custo de interrupções de energia, podem ser introduzidas na configuração de análise do software para fornecer uma estimativa do impacto financeiro da qualidade da energia.

##### REGISTO DE DADOS DE DATA/HORA

Para aplicações altamente críticas, a correlação cronológica ideal é alcançada com uma precisão de tempo de  $\pm 1$  ms (possível utilizando PTP ou sincronização de tempo GPS). Para aplicações menos críticas, é adequada uma precisão horária de  $\pm 100$  ms (com NTP e SNTP).

Centrais de medida avançada como o PowerLogic ION9000, PM8000 (bem como produtos comunicantes descontinuados como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem efetuar o registo de data/hora e armazenar os dados recolhidos internamente.

Para outros produtos comunicantes (Easergy P3, MasterPact MTZ\*\*\*, modelos de gama inferior PowerLogic PM5000) as perturbações do estado estacionário são medidas pelos próprios equipamentos e registadas pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Ao adquirir dados de outros sistemas, as marcações de data/hora também podem ser importadas através de OPC ou ETL\*\*\*\*.



\*\*\*Para medições de qualidade da energia, o MasterPact MTZ tem a opção de adicionar o:

- Módulo Digital de Análise de Harmónicas Individuais
- Módulo Digital de Sub/Sobretensão

\*\*\*\* O motor EcoStruxure™ Extract Transform Load (ETL) é uma aplicação complementar ao EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation. É utilizado para extrair dados históricos de uma aplicação (Schneider Electric ou de terceiros), para em seguida transformar esses dados de modo a que possam ser carregados noutra aplicação.

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para reconstruir uma visualização cronológica precisa dos eventos que ocorrem durante um incidente elétrico, todos os produtos comunicantes devem ter relógios integrados que são concebidos para receber um sinal de sincronização horária de um servidor horário externo.

O objetivo da sincronização horária é garantir a coordenação entre relógios independentes.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



Relógio TimeSync

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

Os dados de qualidade da energia são processados, em alguns casos, de forma integrada no dispositivo e em outros casos no software de supervisão para visualização na interface do gráfica.

O processamento avançado de dados de qualidade da energia é realizado de forma integrada nas centrais de medida avançada, como o PowerLogic ION9000, PM8000:

- Determinação de transitórios, quebras, picos, e interrupções
- Detecção da Direção da Perturbação (DDD) para transitórios e quebras/picos de tensão (montante, jusante)

O processamento adicional de dados é realizado no software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados):

- Avaliação das entradas de qualidade da energia com limiares e definições de acordo com normas reconhecidas internacionalmente, como a IEEE 519, EN 50160, IEC 61000-4-30, IEEE 1159, CBEMA, ITIC, SEMI F47.

Com a inclusão do Módulo de Desempenho da Qualidade da Energia no Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados, o seguinte processamento de dados é feito para fornecer visualizações analíticas dos dados de qualidade da energia:

- Cálculo da Taxa de Qualidade da Energia (A/B/C/D/E/F) com base nas normas acima mencionadas
- O “Impacto da Qualidade da Energia” é avaliado com base nos limiares definidos pela norma ITIC
- Correlação do impacto das operações(ex. interrupção do processo) com evento de qualidade da energia utilizando uma entrada elétrica ou sinal físico de operações



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados



PowerLogic  
ION9000



PowerLogic  
PM8000



## > MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (4/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

Dados em tempo real, tendências, alarmes inteligentes e alguns dashboards e relatórios estão disponíveis por predefinição no software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) para exibir dados de qualidade da energia.

O módulo opcional de Desempenho da Qualidade da Energia no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados pode fornecer ferramentas de análise, visualização e relatórios adicionais.

Finalmente, o EcoStruxure™ Power Advisor fornece serviços de apoio técnico baseados em ferramentas de análise opcionais para analisar os dados das instalações e fornecer recomendações implementáveis.

##### Visualização de dados em tempo real

A qualquer momento, todas as medições elétricas relacionadas e perturbações do estado estacionário, tais como harmónicas ou desequilíbrios de frequência podem ser exibidas em tempo real no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation.

##### Eventos e alarmes

Os eventos de qualidade da energia captados e carregados a partir de produtos comunicantes podem ser exibidos como alarmes individuais no sistema de supervisão e agrupados de forma inteligente como incidentes durante um determinado período. Dados relacionados, tais como formas de onda, podem ser acedidos a partir da interface de alarme para obter informações sobre os detalhes do evento e da causa.

##### Tendências

Distúrbios do estado estacionário, tais como harmónicas ou desequilíbrios de frequência podem ser visualizados como tendências para monitorizar a sua evolução ao longo do tempo.

##### Dashboards\*

Os Eventos Históricos de Qualidade da Energia são apresentados em dashboards com os seguintes gadgets:

##### Classificação da Qualidade da Energia

Mostra uma classificação da qualidade da energia na forma de letra (A a F). A classificação é um resumo de múltiplos tipos de perturbações da qualidade da energia. A informação é mostrada como uma exibição gráfica da classificação por letra, com uma classificação da qualidade da energia em % e uma lista das principais perturbações que contribuem para tal.

##### Impacto do Incidente de Qualidade da Energia

Mostra o número de eventos de qualidade da energia, ao longo de um determinado período, que possam ter tido um impacto no processo, em comparação com aqueles que, muito provavelmente, não tiveram impacto. É uma representação simplificada da curva CBEMA/ITIC em formato de gráfico circular. Os eventos que estão dentro da curva são mostrados como “eventos sem impacto” e os que estão fora da curva são mostrados como “eventos com provável impacto”.

##### Localização do Incidente de Qualidade da Energia

Mostra o número de eventos de qualidade da energia, durante um período selecionado, agrupados por local de origem (externo, interno, indeterminado). Adicionalmente, indica se os eventos tiveram ou não um impacto provável no processo. As informações são mostradas num gráfico de colunas, agrupadas por avaliação de impacto.



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados



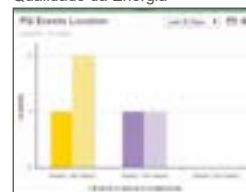
EcoStruxure™  
Power Advisor



Classificação da Qualidade da  
Energia



Impacto do Incidente de  
Qualidade da Energia



Localização do Incidente de  
Qualidade da Energia



## > MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (5/6)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Dashboards\* (cont.)

##### Tendências de Classificação da Qualidade da Energia

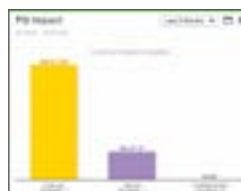
Mostra a classificação da qualidade da energia, durante um período selecionado.



Tendências de Classificação da Qualidade da Energia

##### Impacto na Qualidade da Energia

Mostra o custo de eventos da qualidade da energia com impacto no processo, durante um período selecionado. As informações são mostradas num gráfico de colunas, agrupadas por local de origem do evento de qualidade da energia (externo, interno, indeterminado).



Impacto na Qualidade da Energia

##### Tendências de Impacto na Qualidade da Energia

Mostra o custo agregado de eventos da qualidade da energia com impacto no processo, durante um período selecionado.



Tendências de Impacto na Qualidade da Energia

##### Descrição do Incidente de Qualidade da Energia

Mostra uma discriminação dos eventos de qualidade da energia, por tipo, durante um período selecionado. A informação é mostrada num gráfico circular, como uma distribuição percentual dos eventos.



Descrição do Incidente de Qualidade da Energia

##### Relatórios\*

Os relatórios seguintes podem ser gerados a pedido ou automaticamente, e enviados por e-mail para destinatários configurados.

##### Relatório de Impacto na Qualidade da Energia

Indica o impacto do tempo de inatividade, que ocorreu para um grupo de qualidade da energia, e fornece um custo estimado associado a um determinado período, calculado utilizando a taxa definida no ficheiro de configuração do Grupo de Qualidade da Energia. Também fornece informações sobre eventos de qualidade da energia que podem ser a causa da inatividade, e indica se estes ocorreram internamente, externamente, ou se são provenientes de um local indeterminado.



Relatório de Impacto na Qualidade da Energia

\* O Módulo de Desempenho de Qualidade da Energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.

## &gt; MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

## Descrição Funcional da Aplicação (6/6)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

## SAÍDAS (cont.)

## Relatórios\* (cont.)

**Relatório de Análise da Qualidade da Energia**

Resume os eventos e perturbações da qualidade da energia ocorridos num ambiente de produção. Os eventos incluem transitórios de tensão, quebras, picos, e interrupções, bem como eventos de sobretensão e subtensão. As perturbações estão relacionadas com harmónicas, desequilíbrios, tremulação, e variação de frequência. A compreensão destes eventos e perturbações pode ajudar a determinar ações para reduzir o tempo de inatividade da produção e aumentar a vida útil e a fiabilidade dos equipamentos.



Relatório de Análise da Qualidade da Energia

## Ferramentas de analítica

**Diagramas de Desempenho da Qualidade da Energia\*\***

Os indicadores de estado verde, amarelo e vermelho são usados para cada evento ou tipo de perturbação para representar a gravidade durante vários períodos (24 horas, uma semana, os últimos 30 dias, etc.), com base nas normas de qualidade da energia e limiares recomendados descritos na secção “Processamento de dados”.



Relatório da Verificação do Estado da Rede Elétrica



EcoStruxure™ Power Advisor

**Cronologia de incidentes de eventos de energia**

Esta funcionalidade do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert agrupa de forma inteligente alarmes e eventos, relacionados como incidentes abrangentes únicos, por um determinado período. Ajuda a destacar a causa e as consequências de um incidente.



Diagramas de Desempenho da Qualidade da Energia

**Visualizador de formas de onda**

As formas de onda do sinal elétrico podem ser exibidas com um visualizador de formas de onda nativo tanto no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert como no Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Estes visualizadores permitem o seguinte:

- Activar/desactivar os canais de visualização de tensão/corrente
- Cálculo de RMS, zoom, panorâmica, exportação para CSV
- Diagramas interativos de fase e harmónicas (tensão e corrente)
- Permite que múltiplas formas de onda sejam comparadas entre si



Cronologia de incidentes de eventos de energia

**Ferramentas de analítica e serviços baseados na cloud**

Como opção, o serviço conectado EcoStruxure™ Power Advisor permite a realização de análises baseadas na cloud dos dados da qualidade da energia.

As verificações do estado de saúde do sistema podem ser realizadas periodicamente e partilhadas por um engenheiro de serviço da Schneider Electric para fornecer informações adicionais sobre problemas persistentes da qualidade da energia, o seu potencial impacto ou risco para a instalação, recomendações de melhoria ou soluções de mitigação.



Visualizador de formas de onda

\* O Módulo de Desempenho de Qualidade da Energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.

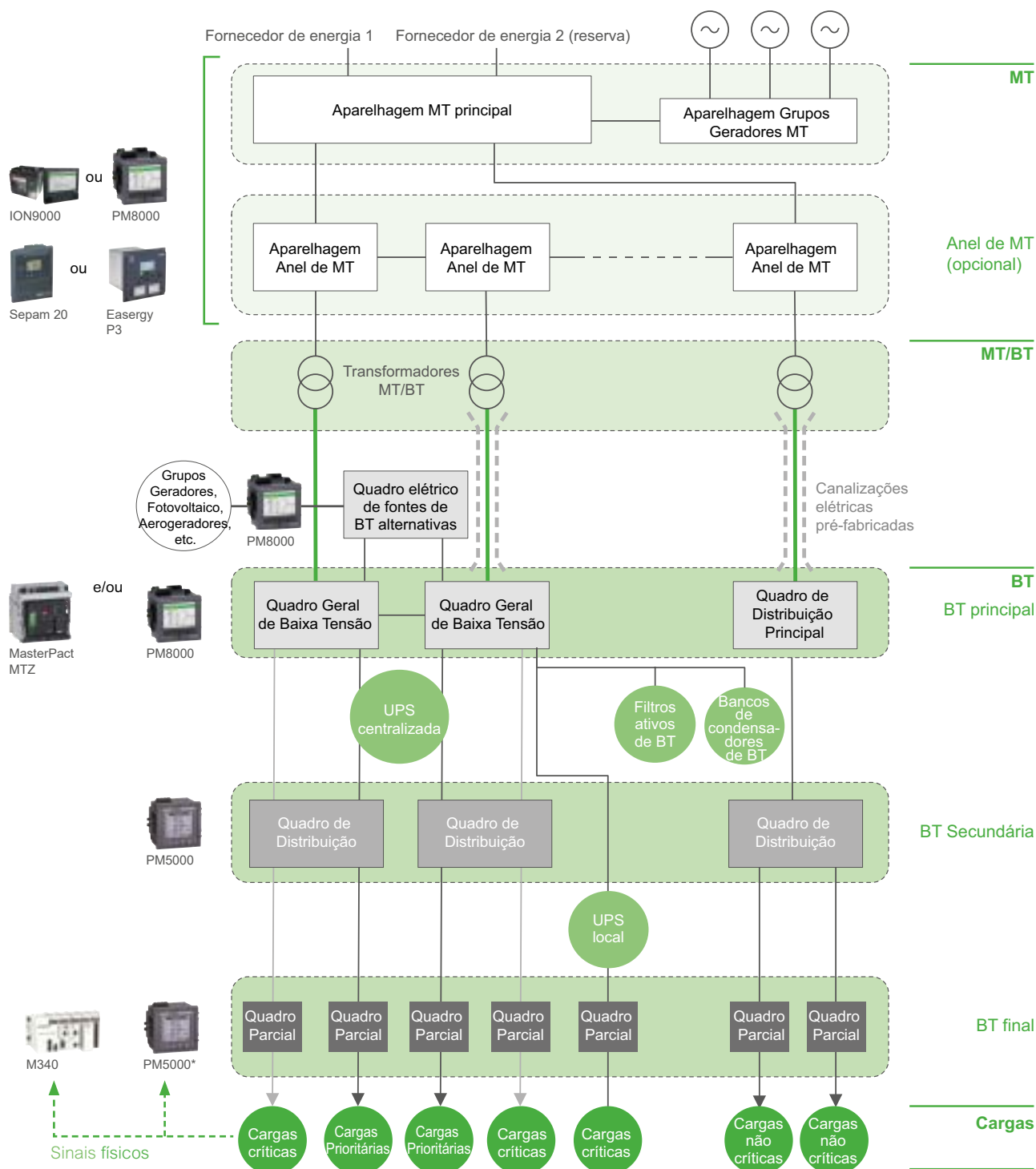
\*\* O Módulo de Desempenho da Qualidade da Energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados deve ser implementado para beneficiar destes recursos.

## > MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Arquitetura elétrica

Para cargas sensíveis ou aplicações críticas, recomenda-se a utilização de centrais de medida avançada em paralelo com dispositivos de proteção para captura de eventos de qualidade de subciclo e deteção da direção da perturbação. Para cargas não sensíveis ou para medida perturbações crónicas de estado estacionário, a integração de medição em dispositivos de proteção é suficiente.

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Monitorização da Qualidade da Energia.



\* Centrais de medida da gama PowerLogic PM5300 e PM5500 e superiores suportam ES digitais disponíveis para aquisição de sinais físicos.  
DSB = Quadro elétrico de distribuição

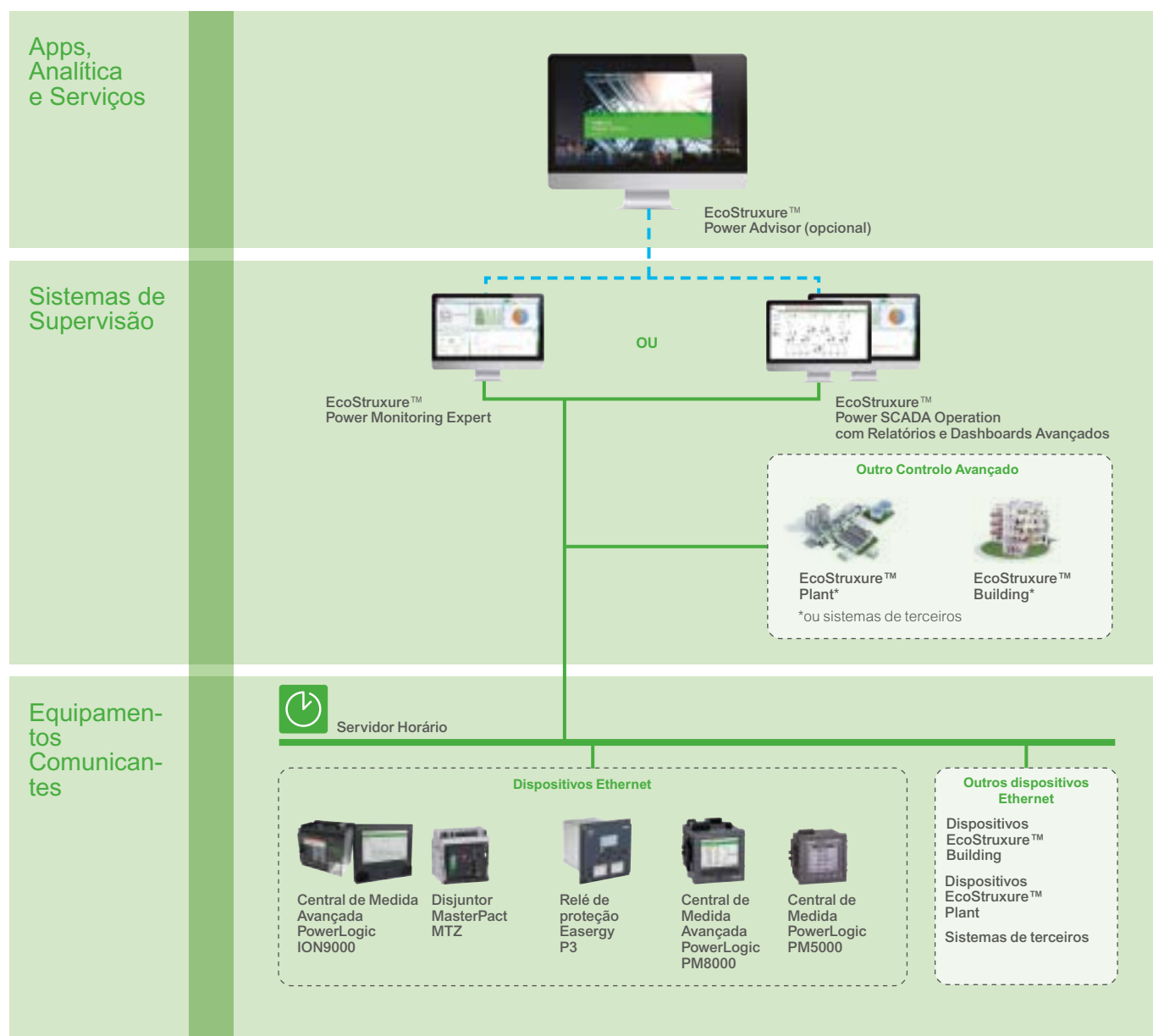


## > MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação de Monitorização da Qualidade da Energia utiliza ligações Ethernet diretas, recomendadas para medida da qualidade da energia em produtos comunicantes. Os dados são recolhidos a partir de equipamentos comunicantes, integrados e carregados no software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation) para processamento de dados, visualização e relatórios adicionais. Para o EcoStruxure™ Power Advisor, os dados de EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation são recolhidos e carregados remotamente para a cloud Schneider Electric e analisados por engenheiros especialistas na prestação de serviços qualificados.

A seguir, encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Monitorização da Qualidade da Energia:



— Ethernet - LAN/WAN pública  
— Ethernet - LAN técnica

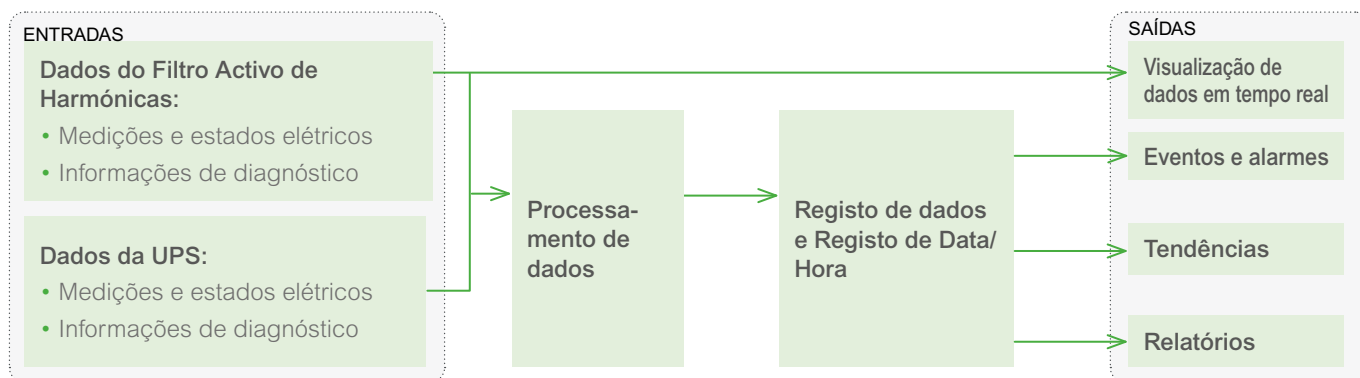


## > CORREÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/2)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Correção da Qualidade da Energia pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Dados de Filtro Activo de Harmónicas

###### Elétrico e ambiental

- As medições de tensão, corrente, frequência
- Harmónicas de carga, harmónicas de saída
- Potência reativa de carga, potência reativa de saída
- Temperatura ambiente

###### Modo de funcionamento

- Estado de funcionamento, equilíbrio de carga, correção de harmónicas
- reativa, início automático, modos de deteção automática

###### Indicadores e alertas de manutenção

Por exemplo: sobrecargas, alarmes de capacidade, alarme de manutenção necessária, etc.

Estes dados são fornecidos pelo AccuSine PCS+/PCSn.



AccuSine  
PCS+/PCSn

##### Dados de UPS

###### Medições eléctricas

- Tensões de entrada e saída, correntes e frequências
- Potência ativa e aparente da UPS

###### Modo de funcionamento

- Modo protegido de carga
- Modo bypass ativado
- Modo de carregamento
- Modo de ensaio
- UPS em modo de reserva

###### Medições de diagnóstico

- Percentagem da capacidade de carga, sobrecarga da saída
- Tempo restante de reserva (minutos)
- Temperatura da bateria, nível de carga, estado de bateria fraca, fim de vida

Estes dados são fornecidos pelo Galaxy VM/VX/VS.



Galaxy  
VM/VX/VS





## > CORREÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

# Descrição Funcional da Aplicação (2/2)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

### PROCESSAMENTO DE DADOS

O processamento de dados é feito através do motor de aquisição de dados do software de supervisão para criar alarmes e eventos a partir de informações de estado e diagnóstico (com EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados).



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert

### REGISTO DE DADOS E DATA/HORA

O registo de dados é efetuado pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados, com base em valores em tempo real adquiridos pelo controlador.

O registo de data/hora é efetuado pelo PC na base de dados, disponível para a HMI. Como tal, não é necessário um dispositivo específico para sincronização horária.



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards Avançados

### SAÍDAS

Dados em tempo real, alarmes, eventos, as tendências e dashboards estão disponíveis por predefinição no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

### Visualização de dados em tempo real

Os dados em tempo real adquiridos pelo controlador de software podem ser exibidos através de diagramas de equipamentos no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Os diagramas resumidos numa página dão acesso rápido aos dados em tempo real mais úteis, incluindo medições elétricas, modos de funcionamento, estados e indicadores de manutenção.

Quando necessário, podem ser investigadas outras medições e informações de estado através de diagramas mais detalhados.



Visualização de dados em tempo real da UPS

### Eventos e alarmes

São gerados alarmes e eventos pelo software de supervisão após alteração dos estados. Os eventos são marcados com a data e hora pelo PC, registados e exibidos na interface de alarmes standard do software como alarmes de diagnóstico.



Visualização de dados em tempo real do filtro de harmónicas ativo

### Tendências

Todos os valores analógicos armazenados como dados históricos podem ser exibidos como tendências para monitorizar a sua evolução ao longo do tempo.

### Dashboards

As medições elétricas adquiridas de equipamentos de correção (AccuSine PCS+/PCSn ou Legacy AccuSine PCS, Galaxy UPS) podem ser apresentadas como dados históricos nos dashboards. Alguns exemplos destes dashboards de instrumentos incluem:

- Saída de Filtro de Harmónicas Ativo
- THDi e THDv total de filtro de harmónicas ativo (entrada ou carga)



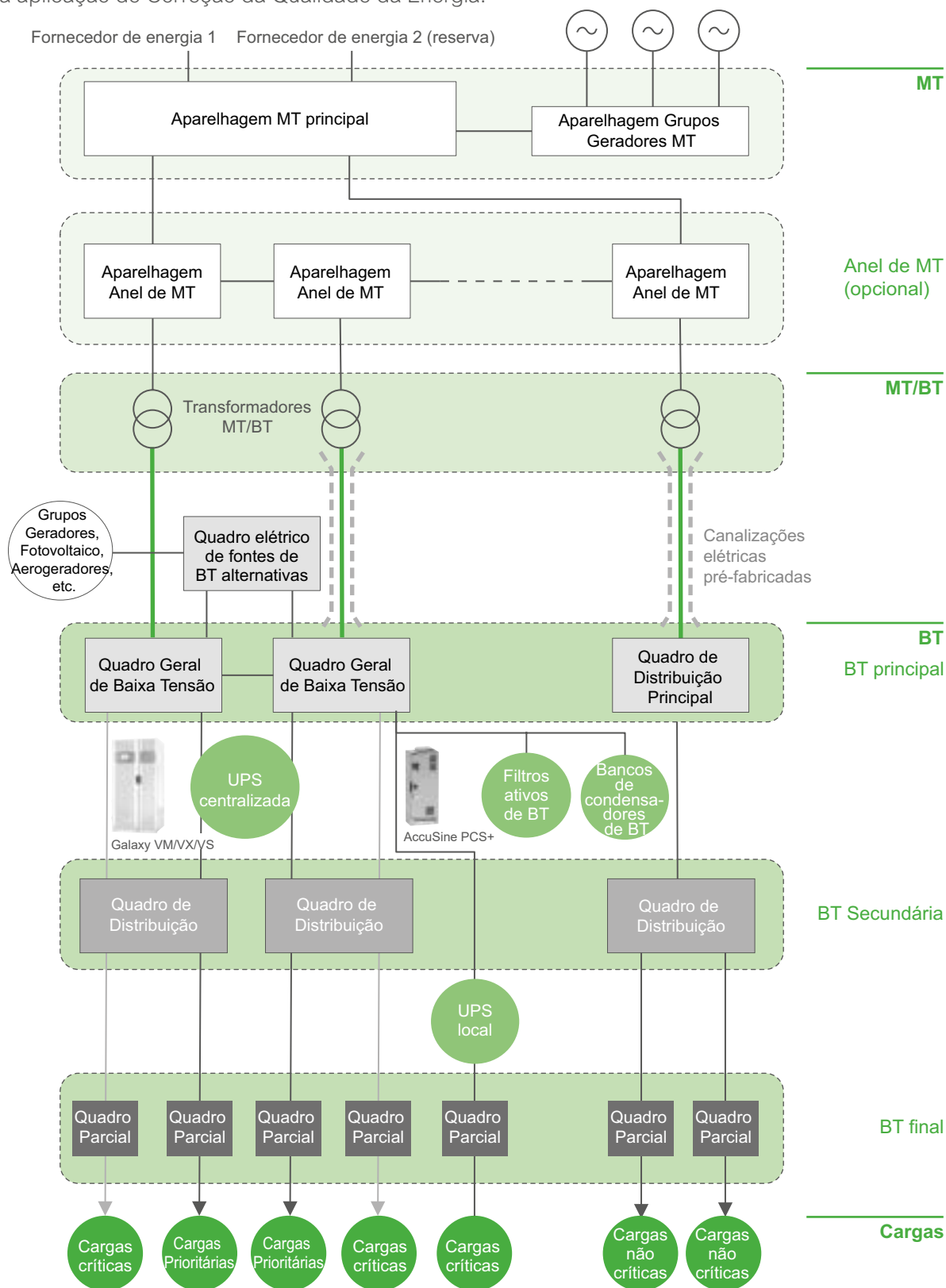
Dashboards THDi e THDv de filtro de harmónicas ativo



## > CORREÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Arquitetura elétrica

Os diagramas seguintes detalham em que área da arquitetura os dispositivos devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Correção da Qualidade da Energia.



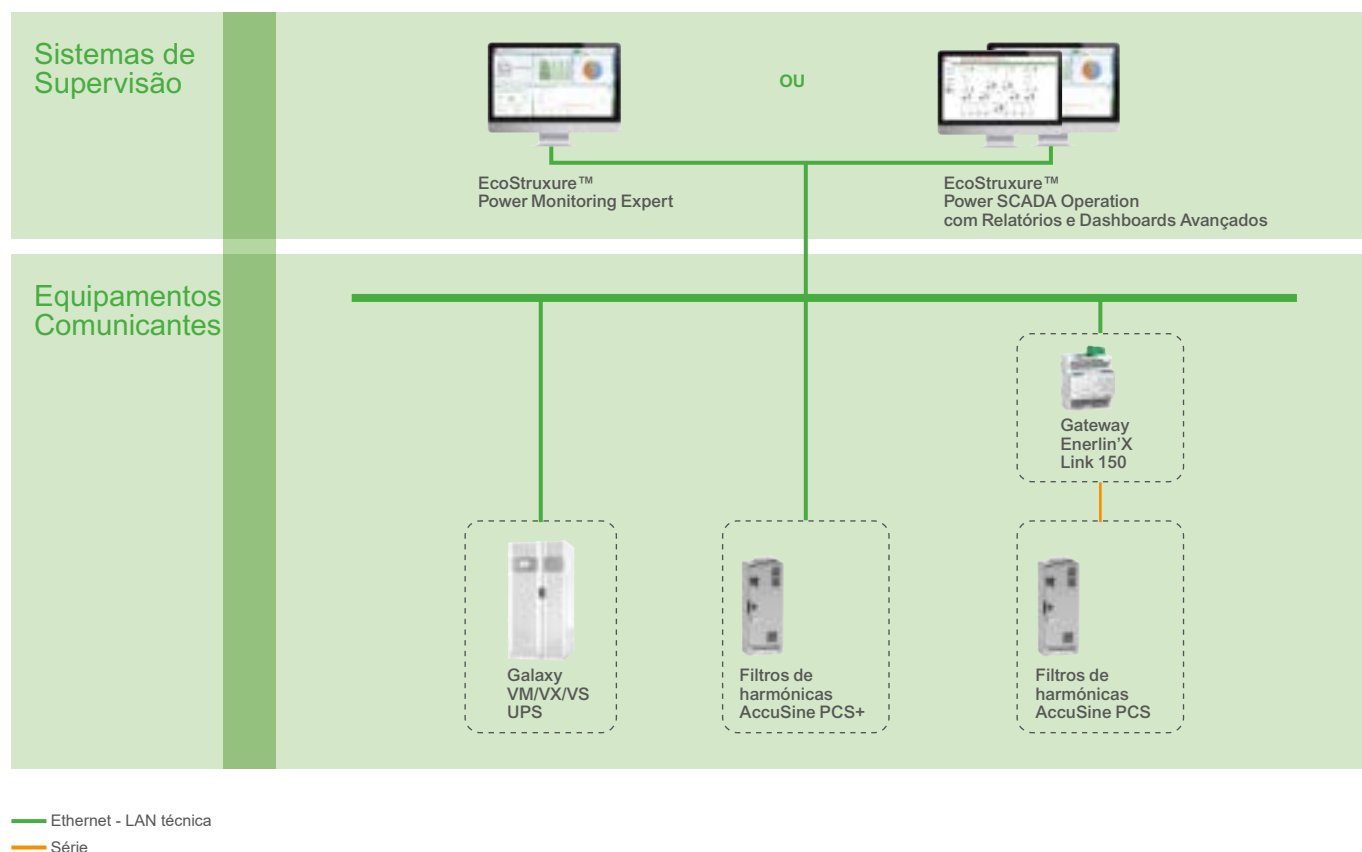
## > CORREÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA

### Arquitetura Digital

As comunicações, tanto para Filtros de Harmónicas Ativos AccuSine PCS+ como para UPS Galaxy (série 5xxx e VM, VX), são feitas através de conexão Ethernet direta.

Para o AccuSine PCS legado, a comunicação é feita através de uma conexão Modbus em série. A gateway Enerlin'X Link150 converte as comunicações em série Modbus para Ethernet para aquisição de dados em tempo real pelo software de supervisão, EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e EcoStruxure™ Power SCADA Operation com módulo Relatórios e Dashboards Avançados.

A seguir, encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Correção da Qualidade da Energia:

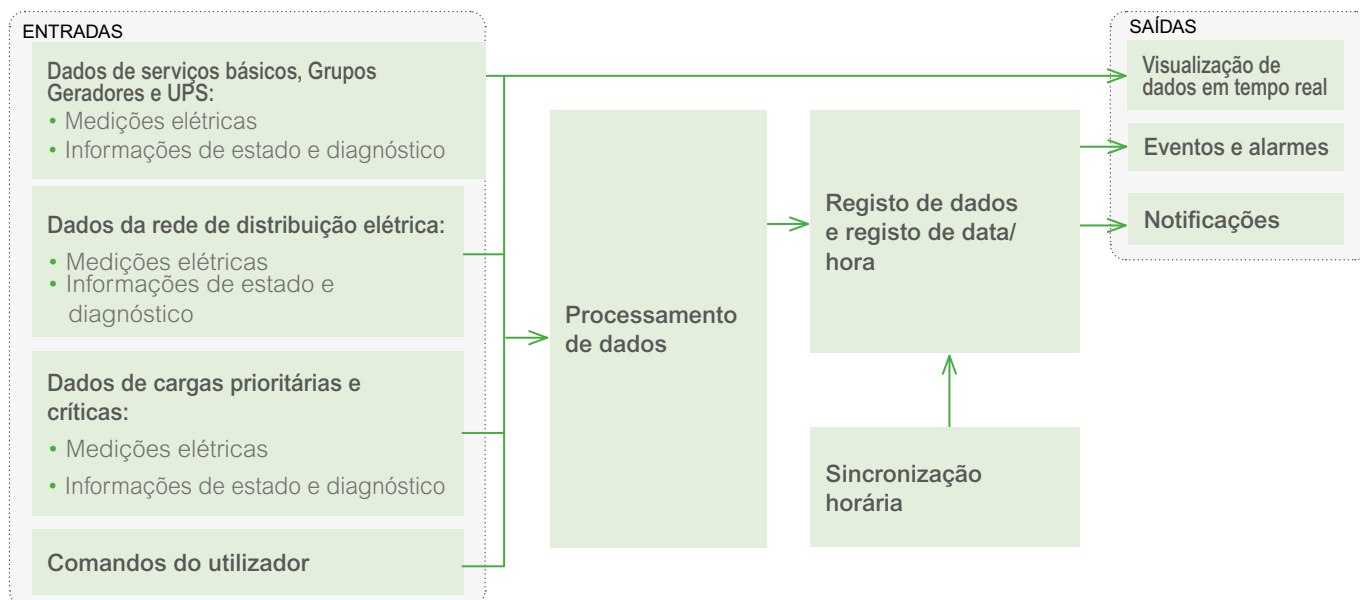


## > CONTROLO E AUTOMAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/3)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Controlo e Automação da Energia pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Dados de serviços básicos, Gerador e UPS

- **Medições elétricas:** as fontes de energia são monitorizadas para lançar reconfigurações automáticas ou para auxiliar os operadores na tomada de decisões sobre ações relevantes para restaurar a energia.
- **Informações de estado e diagnóstico:** se alguma fonte ou operações de controlo de rede envolverem as entradas dos fornecedores de energia, o(s) grupo(s) gerador(es) ou UPS nas instalações, são fundamentais para compreender o seu estado e o acesso a informações de diagnóstico para executar sequências de reconfiguração adequadas, manuais ou automáticas.

Para o fornecedor de energia e para o grupo gerador, estas medições são recolhidas por relés de proteção como o Easergy P3 ou Sepam (legado), ou diretamente do controlador do grupo gerador. Para as UPS, as medições podem ser realizadas pela própria unidade - Galaxy VM/VX/VS e pelo Galaxy descontinuados.

##### Dados da rede de distribuição elétrica

Os seguintes dados são adquiridos para auxiliar os sistemas automáticos ou operadores na tomada de decisões sobre o melhor caminho de fornecimento através da rede de distribuição elétrica:

- **Medições elétricas:** carga e parâmetros do sistema, tais como tensão, corrente, potência, etc.
- **Informações de estado e diagnóstico:**
  - informações de estado, diagnósticos e alterações de estado associadas de contactores, interruptores, disjuntores
  - Contexto de disparo dos disjuntores
  - Estado dos dispositivos de reconfiguração automática

Esta informação é recolhida a partir de relés de proteção com medida integrada (relés Easergy P3 ou Sepam ou MasterPact MTZ ou ComPact NSX) e de controladores de automação (Easergy T300, Modicon M340 ou M580 PAC).



**Produto, Software e Serviços:** Consulte a página 221



## > CONTROLO E AUTOMAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### ENTRADAS (cont.)

##### Dados de Cargas Prioritárias e Críticas

Em instalações críticas, a preservação de cargas prioritárias, tais como motores, máquinas ou outros equipamentos, é de extrema importância. Como tal, os seguintes dados são fundamentais:

- Medições elétricas
- Informações de estado e diagnóstico: é necessário compreender o estado e as informações de diagnóstico destas cargas prioritárias antes de as parar ou reiniciar

Estes dados podem ser recolhidos a partir de dispositivos de distribuição final (gamas Acti9 ou TeSys) ou através de entradas digitais e analógicas de controladores (Modicon M340 ou M580 PAC).

##### Comandos do utilizador

No caso de o sistema de automação parar (devido a condições de funcionamento inadequadas) ou para fins de manutenção, o utilizador é capaz de emitir ações de controlo externo de problemas (a partir do EcoStruxure™ Power SCADA Operation ou do painel frontal do dispositivo), tais como reiniciar comandos ou abrir/fechar contactos.



Acti9  
iC60



TeSys  
D



Modicon  
M580



Modicon  
M340



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

Para esta aplicação de Controlo e Automação de Energia, a maioria do processamento de dados ocorre antes do registo de dados e do registo de data/hora. Isto porque o Controlo e Automação da Energia dependem da automação e ocorrem principalmente sem a intervenção do utilizador.

Estas ações automatizadas são monitorizadas e registadas com marcação de tempo no software de supervisão (EcoStruxure™ Power SCADA Operation) para uma melhor compreensão das sequências de reconfiguração e possíveis problemas no sistema, devido a condições de funcionamento inadequadas (por exemplo, dispositivo em modo local, disjuntor acionado).

A intervenção do utilizador (comandos de utilizador) pode ser necessária no caso de automação interrompida, controlo manual de cargas ou atividades de manutenção. Neste caso, O processamento de dados consiste em registar todas as ações do utilizador com a data e hora, bem como a identificação do utilizador para efeitos de rastreabilidade.

##### REGISTO DE DADOS E DE DATA/HORA

Todas as atividades de Controlo e Automação da Energia são registadas marcadas com a data/hora para análise a posteriori, rastreabilidade e auditoria.

Para aplicações críticas, é recomendada uma precisão de registo de data/hora de  $\pm 10$  ms.

Para alcançar isto, as medições e eventos são registados e marcados com a data/hora integrada em equipamentos inteligentes, como o Easergy P3, Modicon M580 e M340, etc.

Para aplicações menos críticas, um valor de  $\pm 100$  ms poderá ser adequado.

##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para uma visão cronológica consistente de todos os eventos que ocorrem na instalação, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos produtos comunicantes e a outros sistemas de gestão.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). É necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para assegurar a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora dos equipamentos, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



Easergy  
P3



MasterPact  
MTZ  
com Micrologic X



Modicon  
M580



Modicon  
M340



Relógio TimeSync

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > CONTROLO E AUTOMAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

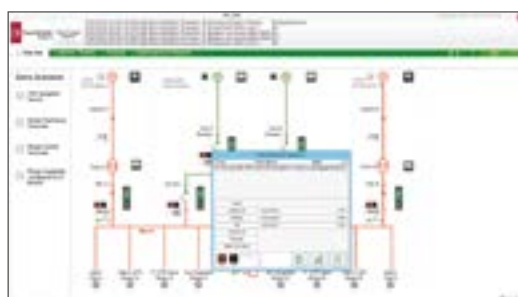
As saídas são apresentadas remotamente através do EcoStruxure™ Power SCADA Operation ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com o módulo Relatórios e Dashboards Avançados.



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation

##### Visualização de dados em tempo real

Os dados são exibidos em diagramas unifilares animados com objetos gráficos integrados com medições elétricas relevantes para as fontes, rede de distribuição e cargas. Visualizações detalhadas dos equipamentos com informações de diagnóstico permitem aferir o estado de cada equipamento.



Visualização de dados em tempo real no EcoStruxure™ Power SCADA Operation

##### Eventos e alarmes

Os alarmes e eventos são carregados a partir de equipamentos comunicantes ou gerados pelo software de supervisão (EcoStruxure™ Power SCADA Operation ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados) e exibidos em interfaces nativos de alarmes e eventos. As visualizações cronológicas incluem:

- Todos os alarmes e eventos, alarmes confirmados ou não confirmados, resumo de alarmes ou incidentes
- Sequência de eventos de alta velocidade e de alta precisão para localizar rapidamente a fonte de interrupções de energia
- Rastreabilidade das ações de controlo de utilizador com nome do operador e registo de data/hora.



Visualizador de Eventos e Alarmes no EcoStruxure™ Power SCADA Operation

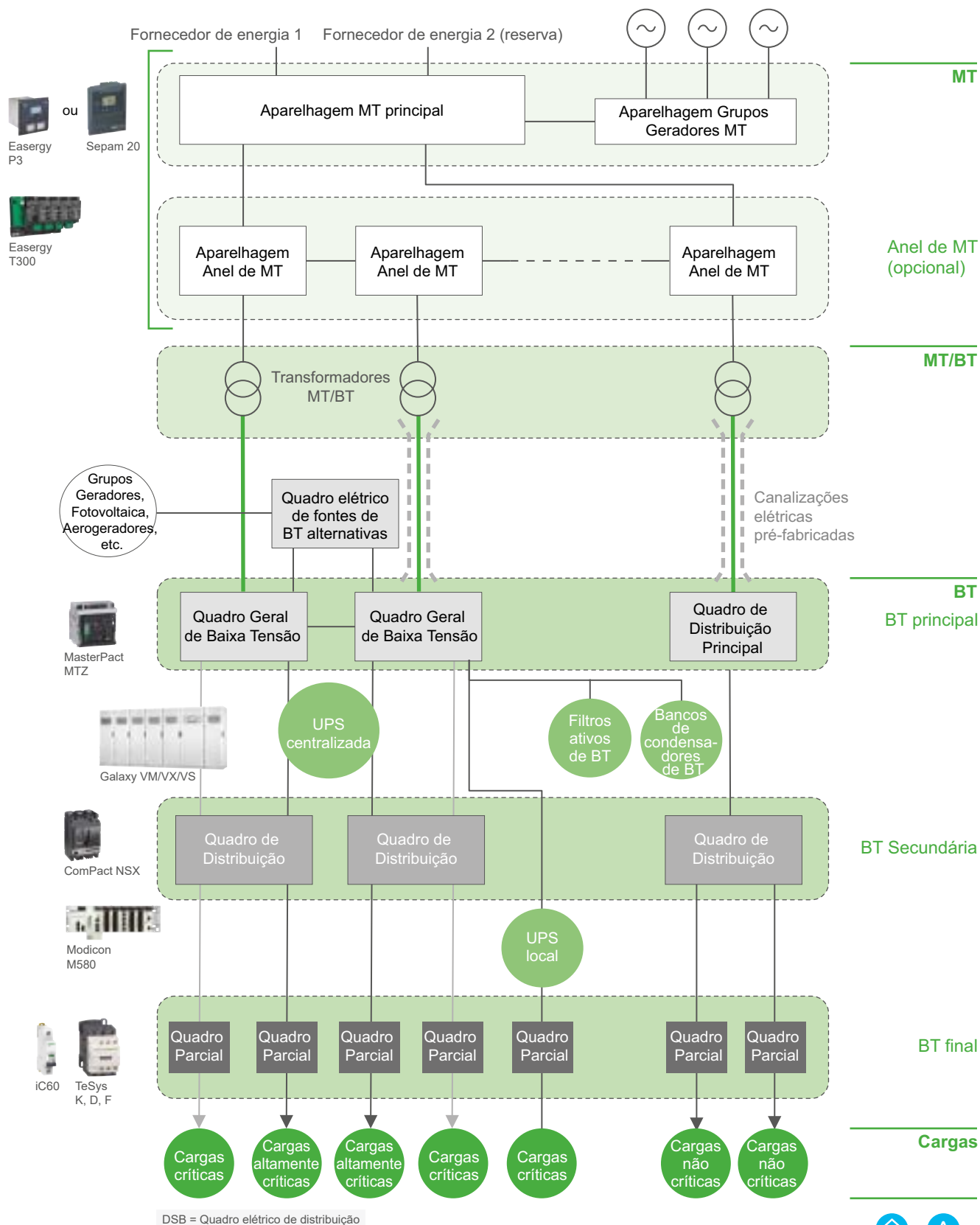
##### Notificações

As notificações podem ser enviadas pelo EcoStruxure™ Power SCADA Operation ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados e Módulo de Notificação de Eventos opcional.

## > CONTROLO E AUTOMAÇÃO DA ENERGIA

### Arquitetura elétrica

Os seguintes diagramas detalham em que área da arquitetura elétrica os dispositivos devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Controlo e Automação da Energia.





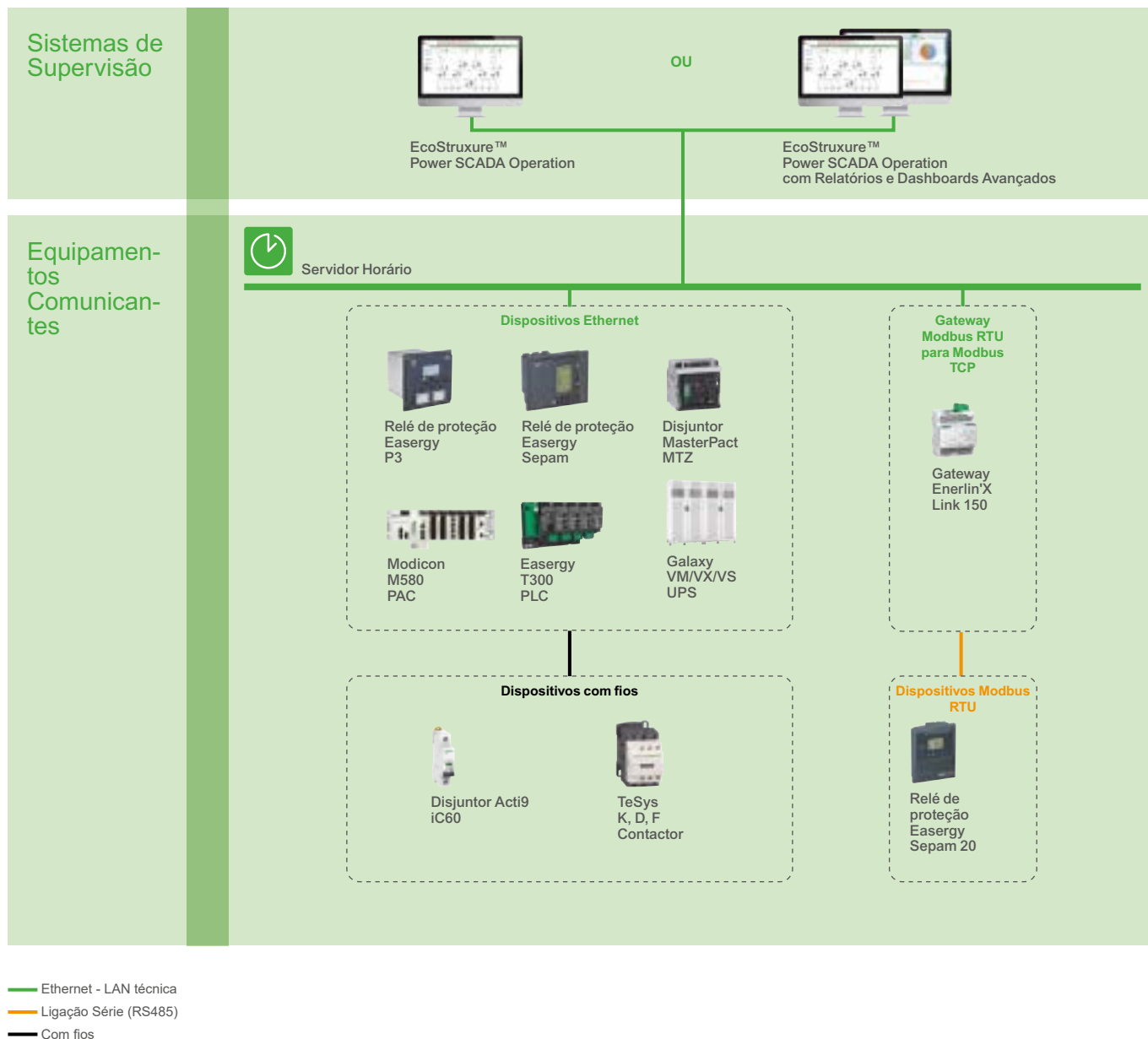
## > CONTROLO E AUTOMAÇÃO DA ENERGIA

### Arquitetura Digital

A comunicação baseada em Ethernet é preferível para a aquisição rápida das condições de reconfiguração de fonte e rede, além da ação rápida sobre sistemas automáticos.

Adicionalmente, as arquiteturas de comunicação baseadas em Ethernet oferecem um tempo de resposta mais rápido para os comandos do utilizador. Os equipamentos comunicantes descontinuados podem ser acedidos através de protocolos como Modbus em série, no entanto, com uma velocidade de comunicação inferior.

Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Controlo e Automação da Energia:

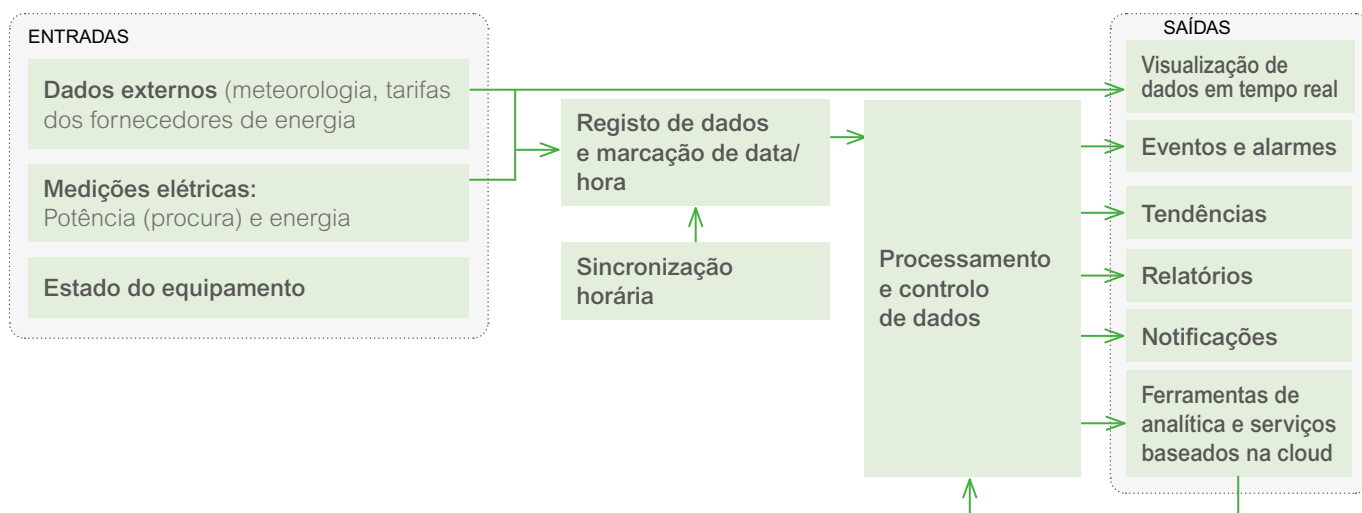


## > MICRO-REDES

# Descrição Funcional da Aplicação (1/4)

## Fluxo de dados

A aplicação de Micro-redes pode ser decomposta da seguinte forma:



## Fluxo de dados em detalhe

### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

#### Entradas externas

As entradas de dados externos podem ser fornecidas ao sistema a fim de exibir previsões meteorológicas ou tarifas dos fornecedores de energia, afim de definir as orientações de produção e consumo de energia.

Os dispositivos de campo necessários para implementar uma solução de micro-redes podem variar de acordo com o local, dimensões, e tipos de projeto de Recursos de Energia Distribuída (RED) utilizados para alcançar as metas da aplicação. Dispositivos de campo, como disjuntores de BT, relés de proteção de MT, dispositivos de medida, armazenamento de energia e inversores, interruptores e controladores, fornecem os dados de campo para o sistema de supervisão da micro-rede. Os tipos de dados fornecidos por estes dispositivos incluem: centrais de medida, relés de proteção de circuito, disjuntores, interruptores de transferência, RED baseados em inversores (por exemplo, fotovoltaica, armazenamento de energia), controladores de geradores, etc.

#### Controlo da Energia

- Abrir/fechar o disjuntor e interruptor de transferência
- Limitar a saída dos painéis fotovoltaicos
- Carregar/descarregar a bateria
- Iniciar/parar o gerador
- Pontos de ajuste do AVAC
- Configurações de proteção e aterramento do dispositivo

#### Monitorização de Energia e Potência

- Estado dos equipamentos
- As medições de tensão, corrente, frequência
- Potência, energia, procura
- Potência ativa e reativa
- Sistema de Gestão de Edifícios (por exemplo, estado do AVAC, temperatura de divisões, etc.).



Unidade de controlo MasterPact MTZ e disjuntor



PowerLogic ION9000



Easergy P3



Sistema de armazenamento de energia



Inversor fotovoltaico

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## &gt; MICRO-REDES

## Descrição Funcional da Aplicação (2/4)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

**REGISTO DE DADOS E REGISTO DE DATA/HORA**

O EcoStruxure™ Microgrid Operation interage com os dispositivos de campo para que o Controlador da Micro-rede realize as funções de controlo e gestão. Podem ser integrados dispositivos de campo de diferentes fornecedores com vários protocolos.

Para permitir a sequência de análises de eventos, para o diagnóstico de dados de potência e energia de MicroGrid complexas, é recomendada a utilização de dispositivos elétricos inteligentes (centrais de medida, disjuntores, relés, etc.) com registo de dados integrado com uma precisão de tempo de 10 ms ou superior.

Para que um operador de microrrede possa tomar decisões devidamente fundamentadas e tomar medidas corretivas, são necessários dados precisos de registo de data/hora para determinar quando, onde e em que ordem os eventos ocorreram para análise da sua causa.

[Consulte a Secção 2 para mais informações sobre registo de data/hora.](#)

**Capacidades Adicionais**

- Integração avançada de dados, para equipamentos comunicantes (por exemplo, MasterPact MTZ, PM8000, ION9000)
- Sequência de Registo de Eventos (SER) (1 ms)
- Análise da qualidade da energia e visualização de formas de onda

**SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA**

Para um registo de data/hora precisos de todos os dados e eventos relacionados com micro-redes, os dispositivos de campo conectados e os registadores de dados devem estar devidamente sincronizados.

A sincronização horária pode ser realizada através de várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP, etc.). É necessário um servidor horário externo que pode estar associado a uma antena GPS para alcançar a precisão horária esperada.

**PROCESSAMENTO E CONTROLO DE DADOS**

Numa aplicação de Micro-rede, existem várias funções integradas ativadas pelos dados de entrada processados no Controlador da Micro-rede para gerir as condições de operação dos RED. Estas são descritas em seguida:

**Motor topológico**

- Informatiza e analisa a topologia da rede elétrica em tempo real.

**Partilha de carga**

- Proporciona estabilidade da tensão e frequência, equilibrando a produção e o consumo em tempo real, procurando maximizar a produção de energia dentro da micro-rede.

**Gestão e Controlo de RED**

- Função encarregada de acionar e interagir com cada um dos RED da microrrede, tendo em consideração o tipo de RED, o tipo de inversor de RED e as diferentes condições de funcionamento.

**Gestão da Rede**

- O controlador monitoriza e analisa o estado da rede em tempo real para detetar quando esta não se encontra disponível ou quando as condições elétricas exigem que a micro-rede seja desconectada da rede. Durante o modo conectado à rede, o Controlador da Micro-rede gere a importação/exportação de energia de/para a rede.

**Deslastre de carga**

- Efectua o deslastre de cargas não críticas quando o consumo excede a capacidade de produção local.

**Funcionalidade de Sequência de Autoprodução**

- Capacidade de uma microrrede, na ausência de uma ligação à rede ou em modo de autoprodução, de gerar a sua própria energia e consequentemente voltar a alimentar-se como uma ilha.

**Gestão de Relés de Proteção e Sistema de Ligação à Terra**

- Gere os relés de proteção e o sistema de ligação à Terra durante a transição e operação em modo ilha.



Controlador EcoStruxure™  
Microgrid Operation

1

2

3

4

5



## > MICRO-REDED

# Descrição Funcional da Aplicação (3/4)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

### SAÍDAS

#### Visualização de dados em tempo real

A visualização em tempo real de desempenho elevado de diagramas unifilares animados, no interface HMI SCADA do EcoStruxure™ Microgrid Operation permite à operação o acompanhamento dos sistemas a partir de qualquer ponto. Aos operadores, mediante a introdução das credenciais adequadas, permite a realização de controlo remoto dos sistemas. São apresentadas informações provenientes do Controlador da Micro-Rede: estado do equipamento, fluxos de energia, estado do interruptor, etc.

Pode ser utilizado um Magelis ComPact iPC para HMI/SCADA local. A comunicação é realizada com o Controlador de Micro-rede como ponto de acesso de controlo e monitorização.

Integra as seguintes funcionalidades:

- Monitoriza e controla a tipologia de distribuição elétrica da micro-rede.
- Monitoriza e controla as funções do Controlador da Micro-rede.
- Monitoriza a arquitetura do sistema e a sua rede de comunicações.
- É o ponto de acesso de manutenção da solução (acesso a documentos técnicos e software de configuração).

#### Eventos e alarmes

##### Visualizadores de registo de eventos

Os alarmes e eventos são carregados a partir dos dispositivos e visualizados em alarmes nativos e visualizadores de eventos do software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation). As visualizações cronológicas incluem todos os alarmes e eventos, alarmes confirmados ou não confirmados, alarmes ou incidentes sumários relacionados com eventos associados à micro-rede.

As análises de alta velocidade e elevada precisão do fluxo de eventos ajudam a localizar a origem de quaisquer problemas de sequência de comutação, ou outras falhas relacionadas. Adicionalmente, as ações de controlo remoto do utilizador são rastreadas com o nome do operador e o registo de data/hora.

##### Alarmes inteligentes

Os alarmes ou eventos da micro-rede são agrupados de forma inteligente, a fim de serem exibidos como incidentes e de reduzir o número total de alarmes no visualizador. Pode ser realizada uma análise mais detalhada a cada um dos eventos na lista. ([consulte a aplicação de Análise de Eventos de Energia](#)).

#### Tendências

Os dados históricos de energia da micro-rede podem ser exibidos como tendências no EcoStruxure™ Microgrid Operation para as equipas de operação efectuarem a monitorização e gestão da instalação elétrica e Rede. As tendências no EcoStruxure™ Microgrid Advisor podem adicionalmente analisar os valores em tempo real e prever dados de produção e consumo de energia, dentro do contexto de outros parâmetros, tais como os horários dos tarifários de energia, temperatura e outros fatores que influenciam a tomada de decisões, para uma melhor utilização da energia da micro-rede e dos modos de produção.

#### Relatórios

Quando o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert está instalado e integrado no EcoStruxure™ Microgrid Operation, é possível obter um relatório abrangente da rede elétrica da micro-rede. Consulte aplicações como [Monitorização e Alarmes da Distribuição Elétrica](#), [Monitorização da Qualidade da Energia](#), [Gestão da Capacidade](#), entre outras aplicações presentes neste guia, para obter detalhes sobre relatórios que podem ser integrados numa solução de microrrede.

#### Notificações

As notificações de alarme disponíveis com o Módulo de Notificação de Eventos opcional para EcoStruxure™ Microgrid Operation podem ser enviadas automaticamente via SMS ou e-mail para destinatários configurados pelo utilizador.

As notificações de alarme podem ser configuradas para atrasar o envio de notificações durante um período de tempo definido pelo utilizador e enviar uma única notificação para vários eventos. Tal evita a "sobreposição" de notificações.



EcoStruxure™ Microgrid Operation



Magelis™ iPC



EcoStruxure™ Microgrid Advisor HMI



## &gt; MICRO-REDES

## Descrição Funcional da Aplicação (4/4)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

## SAÍDAS (cont.)

**Ferramentas de análise e serviços baseados na cloud**

A interface web EcoStruxure™ Microgrid Advisor (EMA) a operação na monitorização das instalações e RED, praticamente em tempo quase real. Para além dos dados de energia de cada RED, o EMA exibe as potenciais poupanças e ganhos de que poderá usufruir com o EMA a otimizar os RED do local.

O EcoStruxure™ Microgrid Advisor (EMA) é uma solução baseada na cloud para otimização da produção e do consumo de energia dos Recursos de Energia Distribuída (RED) na instalação.

O EMA prevê e otimiza quando produzir, consumir, e armazenar energia nas instalações do cliente, com base em: tarifa de eletricidade, restrições do local, informações de previsão meteorológica, e pedidos de resposta à procura.

O EMA não substitui as soluções de controlo existentes que podem já encontrar-se implementadas numa instalação (por exemplo: BMS para sistemas AVAC, cluster para postos de carregamento EV, etc.). O EMA gere e otimiza os RED seguindo quatro modos de controlo (Acumulação, Normal, Baixo, Suspensão) que são enviados para as soluções de gestão de RED existentes (EcoStruxure™ Microgrid Operation, BMS para sistemas AVAC, cluster para os postos de carregamento EV, etc.); ou diretamente para os próprios RED (ex. sistema de armazenamento de energia).

Alguns casos de otimização de utilização incluem:

**Monitorização e previsão remota:**

- Visualizar as instalações e os RED remotamente. Monitorizar: o modo de funcionamento dos RED, a previsão da produção/consumo de energia, os diferentes custos e poupanças/ganhos, etc. Tais dados são também exportados num ficheiro Excel para uma análise mais aprofundada.

**Gestão de tarifas:**

- Controlar os RED de acordo com a tarifa de eletricidade variável. Em períodos de tarifa elevada, o EMA permite o ajuste dos consumos da instalação, dando privilégio à produção local de energia. Nos períodos de tarifa reduzida, a instalação é igualmente optimizada, podendo ser dada prioridade ao consumo ao invés da produção local. Todas estas operações são realizadas sem prejuízo para o funcionamento da instalação ou do conforto dos ocupantes.

**Controlo da procura:**

- Reduzir a carga de procura de um local, aproveitando a flexibilidade dos RED para reduzir o pico de consumo da instalação (peak shaving) e, desta forma, reduzir a carga de procura para o cliente.

**Autoconsumo:**

- Maximização do consumo de energia a partir de fontes de energia locais, incluindo sistemas de armazenamento de energia.

**Resposta à procura:**

- Realizar eventos de resposta à procura através da ligação ao fornecedor de energia ou a uma plataforma agregadora comercial que possa rentabilizar os pedidos de resposta à procura.

**Preparação do modo fora da rede:**

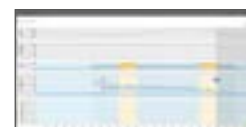
- As capacidades de previsão do EMA podem ser utilizadas para colocar a instalação em modo ilha, quando exista um Controlador de Micro-rede implementado, por exemplo, EcoStruxure™ Microgrid Operation. O EMA, ao recolher informações de previsão meteorológica, tem capacidade para calcular a probabilidade de uma tempestade chegar nas 3 horas seguintes. Se a probabilidade de uma tempestade for elevada, o gestor da instalação pode ativar o modo de preparação fora da rede. Tal irá alterar a prioridade de optimização de económica para fiabilidade. O EMA irá armazenar e acumular o máximo de energia possível, antes que o Controlador da Micro-rede decida comutar a instalação para o modo fora da rede (ilha).



EcoStruxure™ Power Monitoring Expert (PME)



EcoStruxure™ Microgrid Advisor



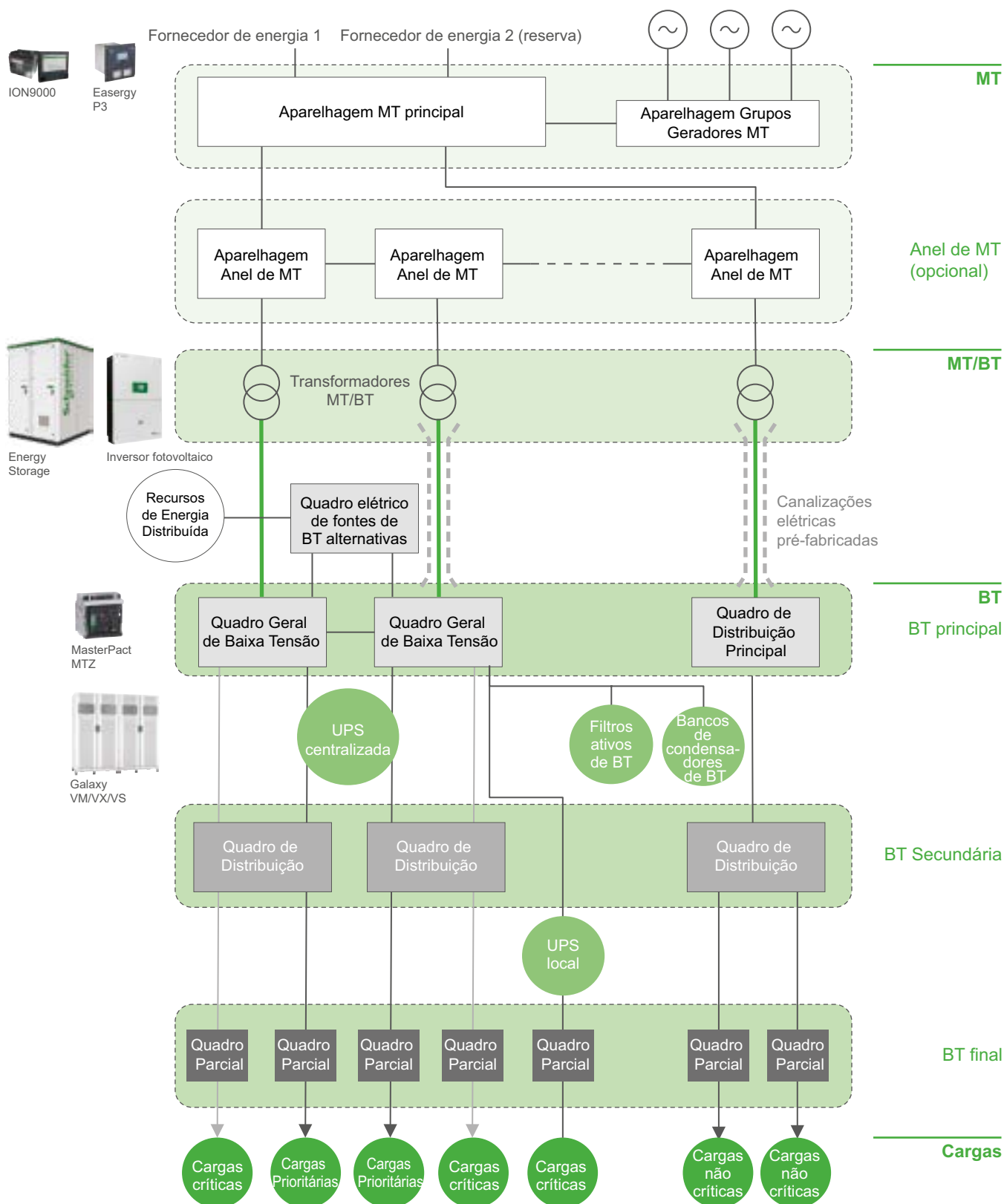
EcoStruxure™ Microgrid Advisor Remote Monitoring and Forecasting



## > MICRO-REDES

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os dispositivos devem ser instalados, para implementar a aplicação de microrrede.



DSB = Quadro elétrico de distribuição





## > MICRO-REDES

# Arquitetura Digital

## CONTROLADOR ECOSTRUXURE™ MICROGRID

O Controlador EcoStruxure™ Microgrid é responsável por gerir a amplitude de tensão da micro-rede, a estabilidade de frequência quando esta é desconectada da rede (isolada) e por ligar/desligar a micro-rede da rede da companhia pública. O EMO pode comunicar com um sistema de gestão de nível superior através de várias interfaces em paralelo com a comunicação bidirecional. Alguns protocolos comuns são o Modbus, DNP3, IEC 61850 e T104.

O EcoStruxure™ Microgrid interage com um conjunto de diferentes equipamentos de campo para que o Controlador da Micro-rede desempenhe as funções de controlo e gestão. Os equipamentos de campo poderão ser originários de diferentes fornecedores e poderão gerir um amplo espectro de protocolos. Dois protocolos habitualmente utilizados são o Modbus e o IEC 61850.

## HMI ECOSTRUXURE™ MICROGRID

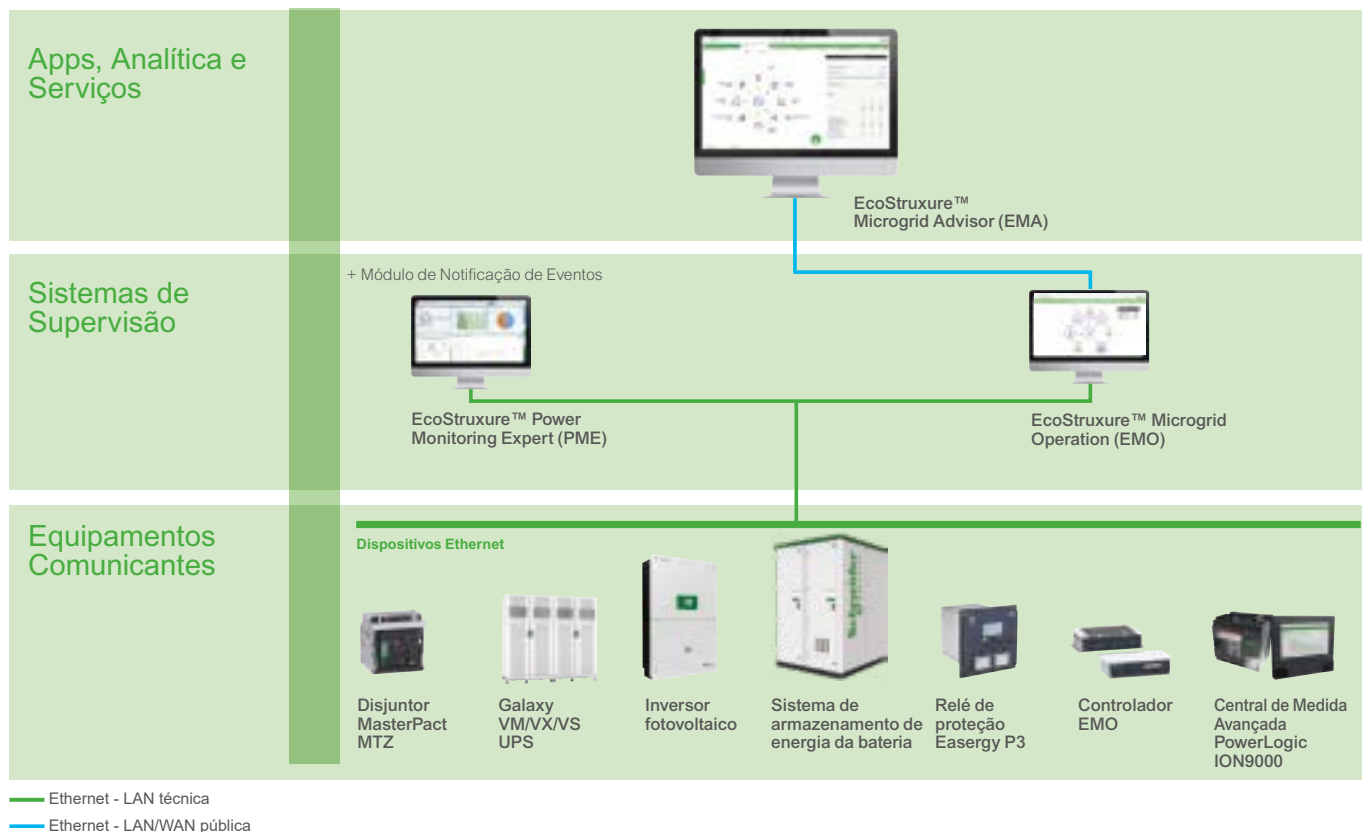
Utilizar o motor HMI EcoStruxure™ Microgrid ajuda o operador a monitorizar, controlar, e a resolver problemas nos sistemas de distribuição elétrica. Gere e interage com o sistema de distribuição elétrica e os dispositivos comunicantes especializados que se encontram implementados na instalação. Exibe as taxas de utilização e procura de energia, analisa as formas de onda, e toma decisões acionáveis em termos de eficiência e poupança de custos. O EcoStruxure™ Microgrid suporta protocolos abertos: Modbus, IEC-61850, IEC 60870-5-104, SNMP, OPC DA, OPC AE, DNP3, BACnet/IP, e muito mais.

## ECOSTRUXURE™ POWER MONITORING

O EcoStruxure™ Power Monitoring é opcional para a aplicação de Micro-rede, providenciando a gestão da energia, relatórios avançados de energia e de qualidade da energia, bem como registo de dados.

## ECOSTRUXURE™ MICROGRID ADVISOR

O EcoStruxure™ Microgrid Advisor prevê e otimiza quando produzir, consumir, e armazenar energia numa instalação, com base em: tarifa de eletricidade, restrições do local, informações de previsão meteorológica, e pedidos de resposta à procura.

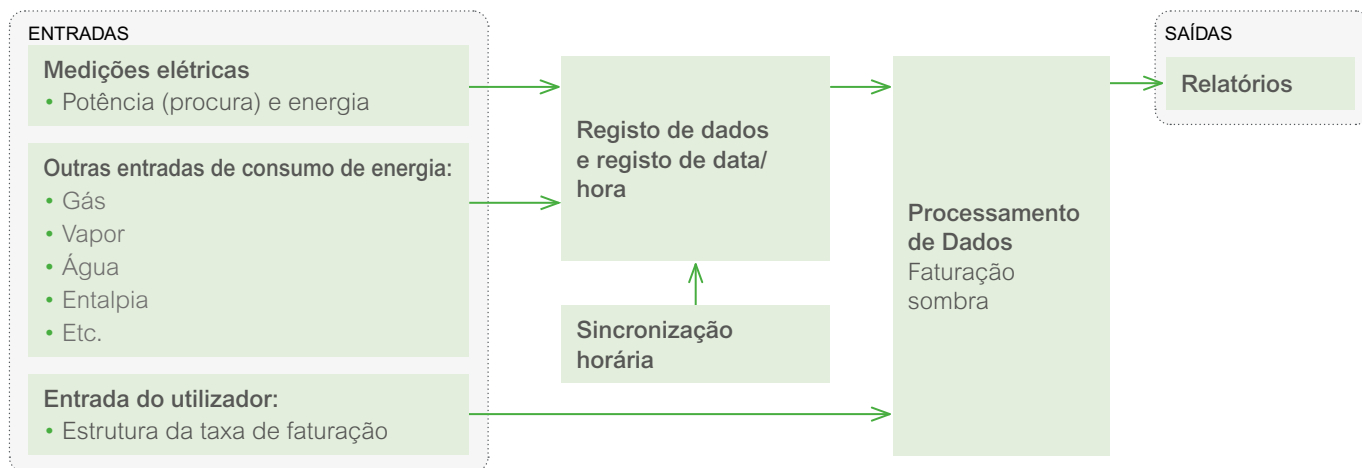


## > VERIFICAÇÃO DE FATURAS DE FORNECEDOR DE ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/2)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Verificação de Faturas de Fornecedor de Energia pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Medições elétricas

##### Potência (procura) e energia

Todos os valores de potência (procura) (kW, kVAR, kVA) e valores de energia (kWh, kVARh, kVAh) devem ser medidos por centrais de medida certificadas pelos fornecedores de energia (PowerLogic ION9000/PM8000).

Estas centrais de medida têm uma precisão igual ou superior à da central de medida do fornecedor de energia, a fim de alcançar uma precisão de faturação sombra adequada.

##### Outras entradas de consumo de energia

- Gás
- Vapor
- Água
- Entalpia

Podem ser adquiridas através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente através do Modbus a partir de dispositivos de terceiros.



PowerLogic ION9000



PowerLogic PM8000

##### REGISTO DE DADOS E REGISTO DE DATA/HORA

Para a aplicação de Verificação de Faturas de Fornecedor de Energia, é suficiente uma precisão de  $\pm 1$  s de registo de data/hora.

As medições de energia anteriores são registadas com a data/hora por equipamentos inteligentes integrados, como o PowerLogic ION9000/PM8000.

Para a contagem de outras grandezas (WAGES - Water, Air, Gas, Enthalpy, Steam), o sinal pode ser registado pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados.

**Nota:** Para dispositivos sem registo interno, existe um risco de perda de dados em caso de falha de comunicação.

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > VERIFICAÇÃO DE FATURAS DE FORNECEDOR DE ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/2)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para obter uma marcação de data/hora precisa de todos os dados de energia e potência, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos equipamentos comunicantes e aos registadores de dados.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). Pode ser necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária requerida.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



Relógio TimeSync

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

##### Faturação Sombra

É estabelecida uma fatura de comparação, com base na procura (potência) e nas medições de energia.

O motor de tarifas suporta várias estruturas de tarifas diferentes para ter em consideração todos os aspetos contratuais da fatura do fornecedor:

- Taxas escalonadas
- Tempo de utilização
- Taxa do fator de potência
- Limites da procura
- Energia reativa



EcoStruxure™ Power Monitoring Expert

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas remotamente através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados.

O Módulo de Faturação deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.



EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados

##### Relatórios

O seguinte relatório pode ser exibido ou enviado automaticamente por e-mail:

##### Relatório de faturação

Com base em medições de energia certificadas, a Faturação Sombra irá refletir a fatura do fornecedor de energia com todos os artigos listados:

- Leitura de registos de energia (início/fim do período de faturação)
- Custo do consumo de energia
- Custo de transmissão
- Custo de manutenção de linha
- Custo de uso dentro e fora do das horas de ponta
- Custo do pico de procura
- Impostos
- Taxa diária
- Taxa de processamento
- Taxa de reciclagem
- Etc.



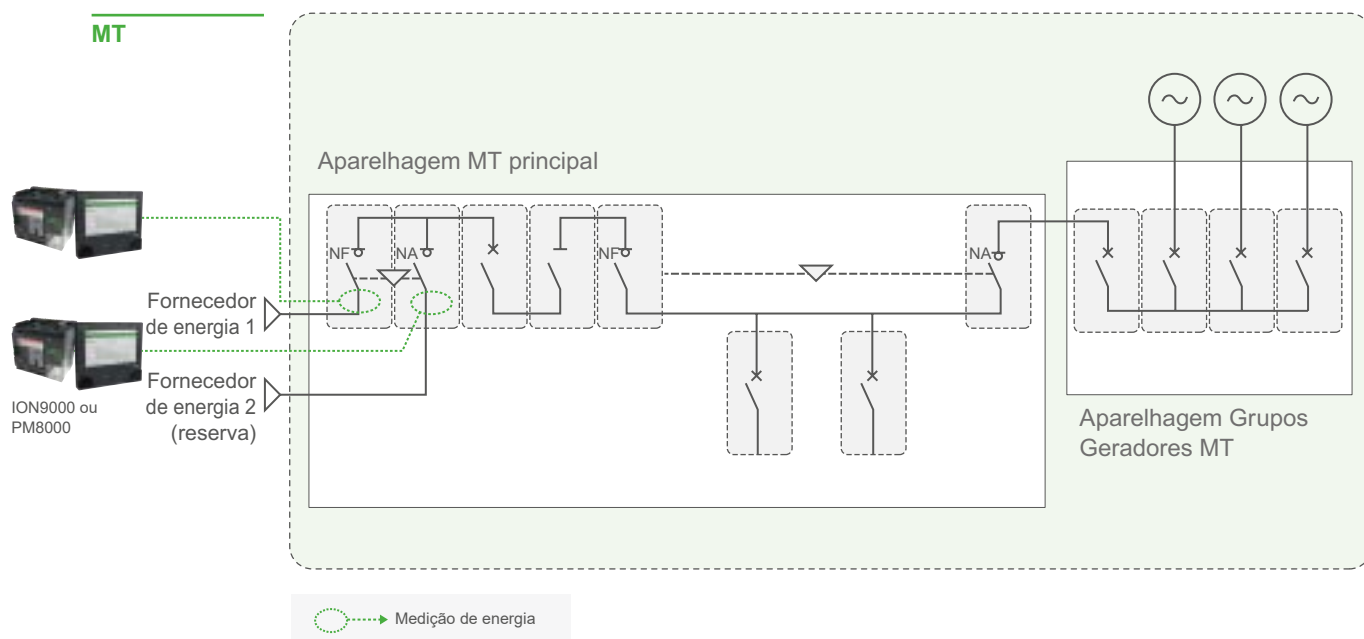
Relatório de faturação

## > VERIFICAÇÃO DE FATURAS DE FORNECEDOR DE ENERGIA

### Arquitetura elétrica

Os diagramas seguintes detalham em que área da arquitetura os dispositivos devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação Verificação de Faturas do Fornecedor de Energia.

As centrais de medida certificadas pelos fornecedores de energia devem ser instalados (em cada entrada da rede pública) para efetuar medições precisas que possam ajudar na verificação da facturação..



3

4

5

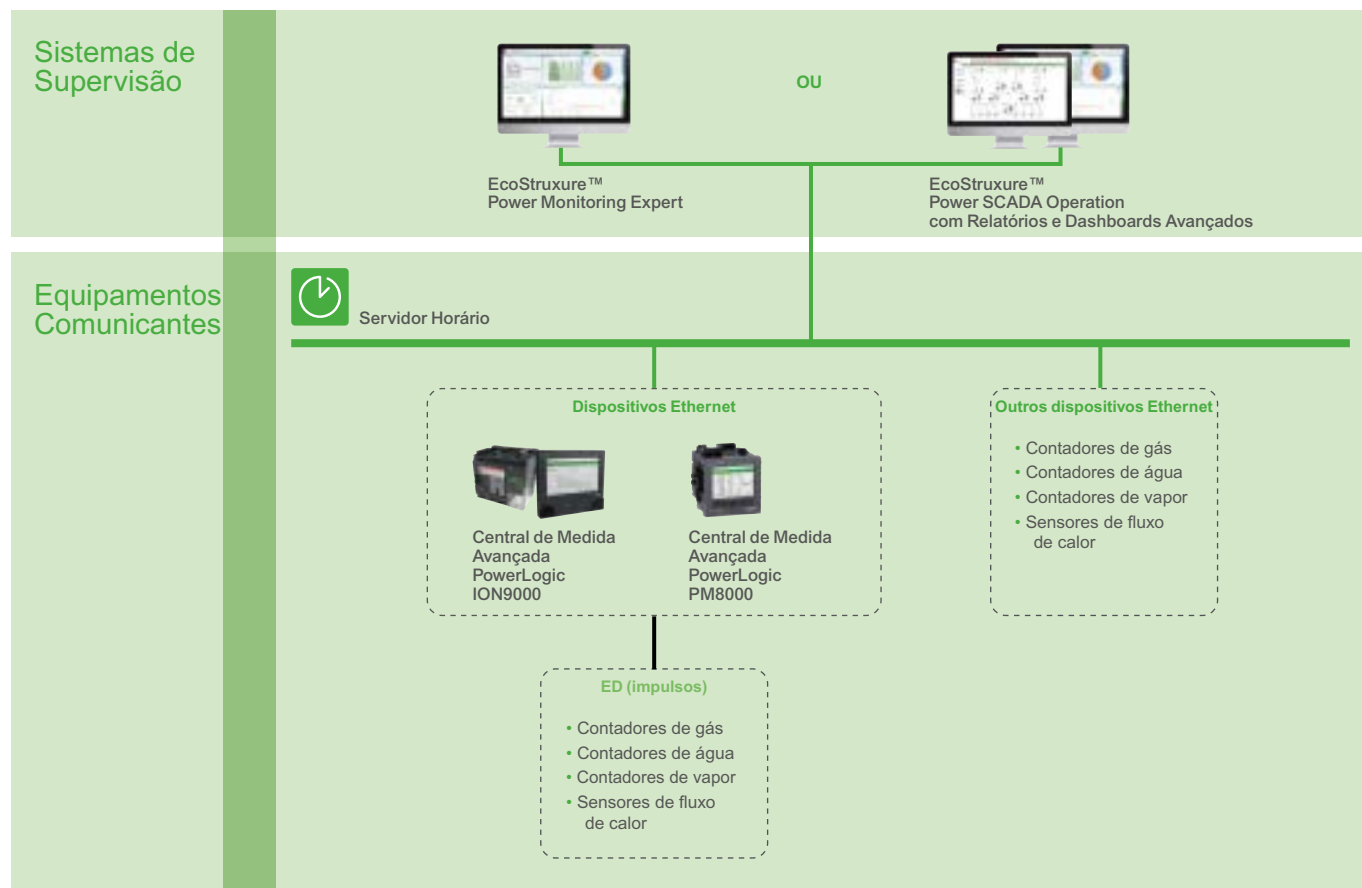
## > VERIFICAÇÃO DE FATURAS DE FORNECEDOR DE ENERGIA

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação Verificação de Faturas de Fornecedor de Energia consiste em na aplicação de centrais de medida certificadas, nos pontos de entrada da instalação, que recolhem dados precisos de energia e procura (potência). Estes dados são então transferidos por comunicação IP para o Sistema de Supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) para elaboração de relatórios.

Os valores de potência e energia (kWh, kVARh, kVAh, KW, kVAR, kVA) devem ser medidos por centrais de medida certificadas pelos fornecedores (PowerLogic ION9000/PM8000).

Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação Verificação de Faturas de Fornecedores de Energia:



— Ethernet - LAN técnica

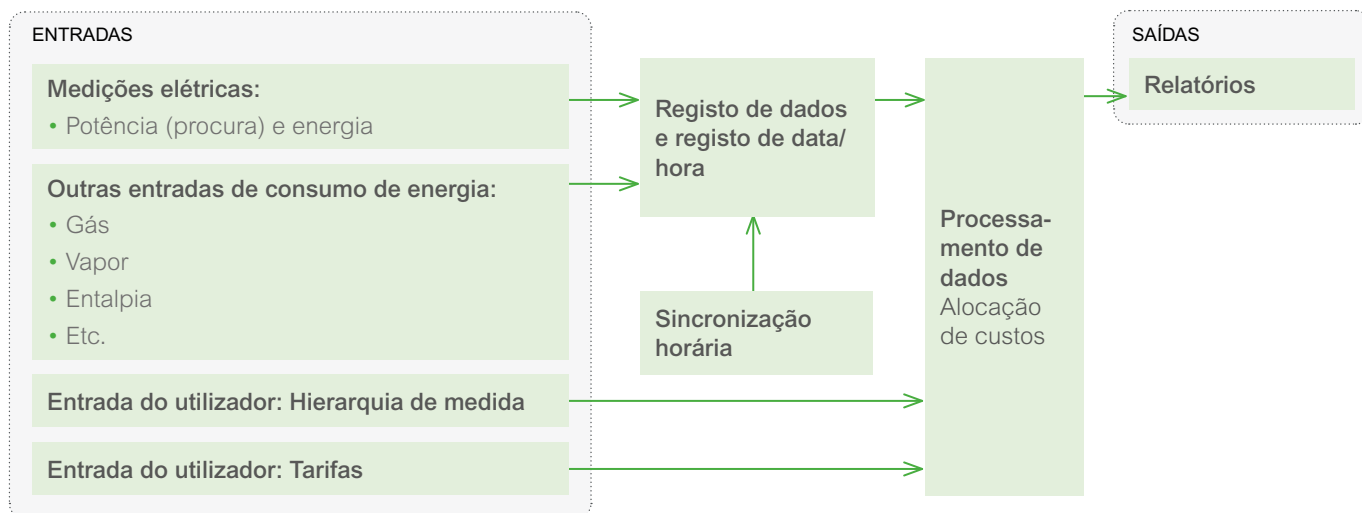
— Ligações Cabladas (impulsos)

## > ALOCAÇÃO DE CUSTOS

### Descrição Funcional da Aplicação (1/3)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Alocação de Custos pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Medições elétricas

- Valores de potência (procura) (kW, kVAR, kVA)
- Valores de energia (kWh, kVARh, kVAh)

Estes dados podem ser adquiridos a partir de centrais de medida, como o PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000, Acti9 iEM3000, etc., em cada ponto de medida na distribuição elétrica, desde a média tensão à baixa tensão, até à distribuição final. Os dispositivos de proteção com medida integrada (por exemplo, Easergy P3, MasterPact MTZ, ComPact NSX, etc.) também são adequados para a monitorização da potência e energia.

Estas medições também podem ser adquiridas via Modbus a partir de dispositivos de terceiros.

##### Outras entradas de consumo de energia

- Gás
- Vapor
- Entalpia

Podem ser adquiridas através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente através de protocolo Modbus, a partir de dispositivos de terceiros.

##### Entrada do utilizador: Hierarquia de medida

Tal correlaciona inquilinos, áreas, departamentos ou edifícios com os dispositivos de medida apropriados.

##### Entrada do utilizador: Tarifas

Para converter o consumo de energia em custo, é necessário configurar o ficheiro de tarifas para todas as tarifas relevantes.





## &gt; ALOCAÇÃO DE CUSTOS

## Descrição Funcional da Aplicação (2/3)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

## REGISTO DE DADOS E REGISTO DE DATA/HORA

Para a aplicação de Alocação de Custos, é suficiente uma precisão de  $\pm 1$  s de registo de data/hora. As centrais de medida avançadas, como o PowerLogic ION9000, PM8000 (bem como produtos comunicantes descontinuados como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem efectuar o registo de dados e de data/hora internamente, bem como monitorizar estados de equipamentos conectados.

Para outros equipamentos comunicantes (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos PowerLogic PM5000 de gama inferior), as medições de energia e estados de equipamentos são adquiridos pelos próprios equipamentos e registados pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados.

Para a aplicação de Conformidade com a Qualidade da Energia, é suficiente uma precisão horária de  $\pm 1$  s.

**Nota:** para produtos comunicantes sem registo interno, existe um risco de perda de dados em caso de falha de comunicação.

## SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para o registo de data/hora precisos de todos os dados de potência e energia, a data e a hora devem ser sincronizadas com precisão em todos os equipamentos comunicantes e nos registadores de dados.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). Pode ser necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária requerida.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)

## PROCESSAMENTO DE DADOS

## Alocação de Custos

Os dados de energia registados são convertidos em custo de energia utilizando a informação no ficheiro de tarifas. Estes valores serão posteriormente alocados a inquilinos, áreas, departamentos ou edifícios com base na hierarquia de medida.

O processamento de dados de alocação de custos está integrado no Módulo de Faturação opcional do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados.



## > ALOCAÇÃO DE CUSTOS

### Descrição Funcional da Aplicação (3/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

O Módulo de Faturação do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados deve ser implementado para beneficiar dos seguintes relatórios.

##### Relatórios

Os seguintes relatórios podem ser gerados e apresentados a pedido ou gerados automaticamente e enviados por e-mail:

##### Relatórios de faturação

###### • Relatório de Faturação Múltipla

Fornece uma descrição dos custos de energia para cada inquilino, área, departamento ou edifício.

Relatório de Faturação Múltipla

###### • Relatório de Resumo da Faturação

Fornece uma visão resumida do Relatório de Faturação Múltipla.

Relatório de Resumo da Faturação

##### Relatórios de faturação de TI

###### • Energia por cliente de TI

Fornece informações relativas ao consumo de energia para os utilizadores dentro de instalações de data center, de forma a permitir a alocação de custos individualmente por cada bastidor. Também oferece a exportação de informações do sistema de faturação (para exportação CSV) e resolução de problemas do sistema de faturação.

Energia por cliente de TI

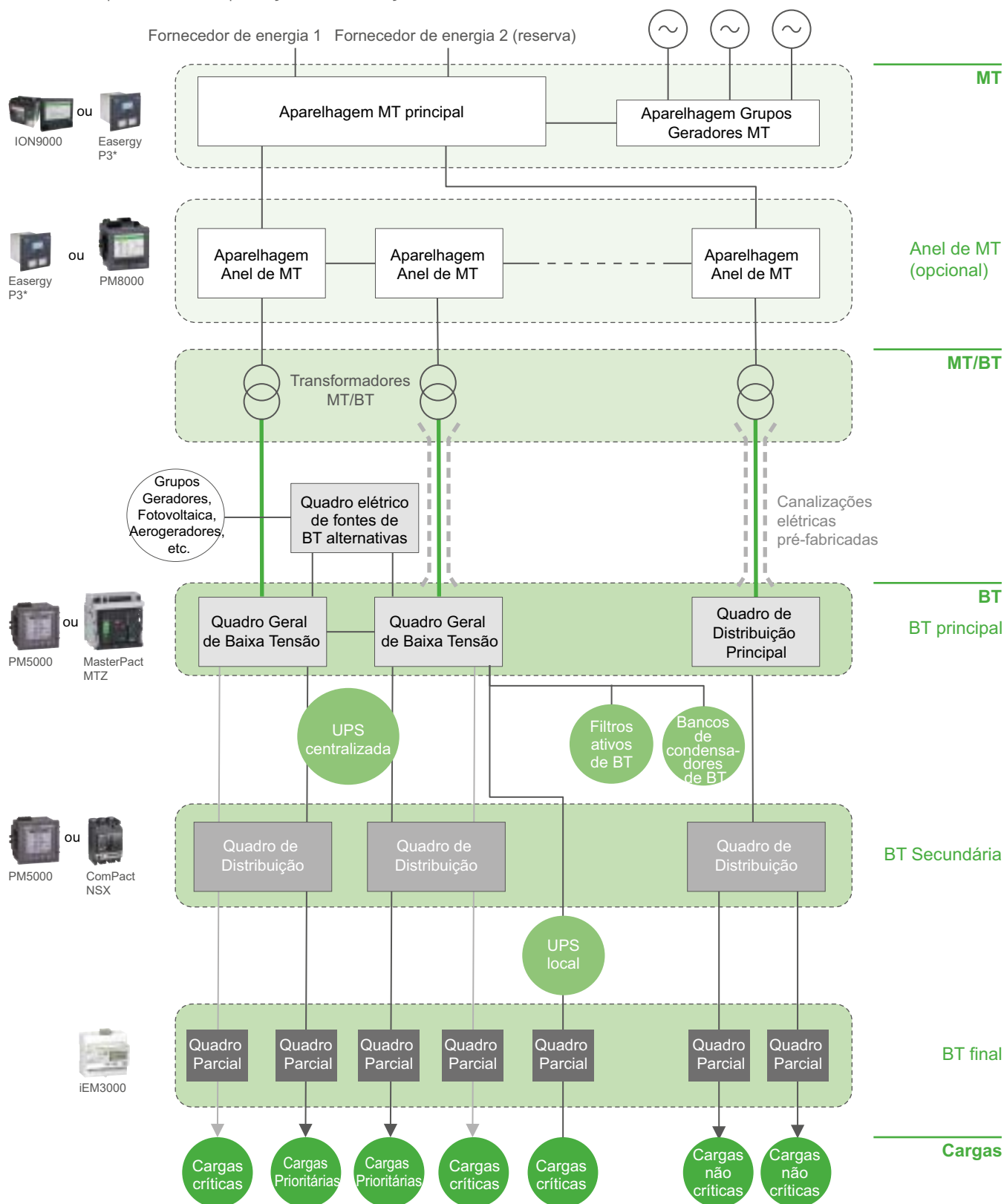
Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > ALOCAÇÃO DE CUSTOS

### Arquitetura elétrica

O seguinte diagrama detalha em que área da arquitetura os dispositivos devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Alocação de Custos.



\* Ou ofertas legado

DSB = Quadro elétrico de distribuição

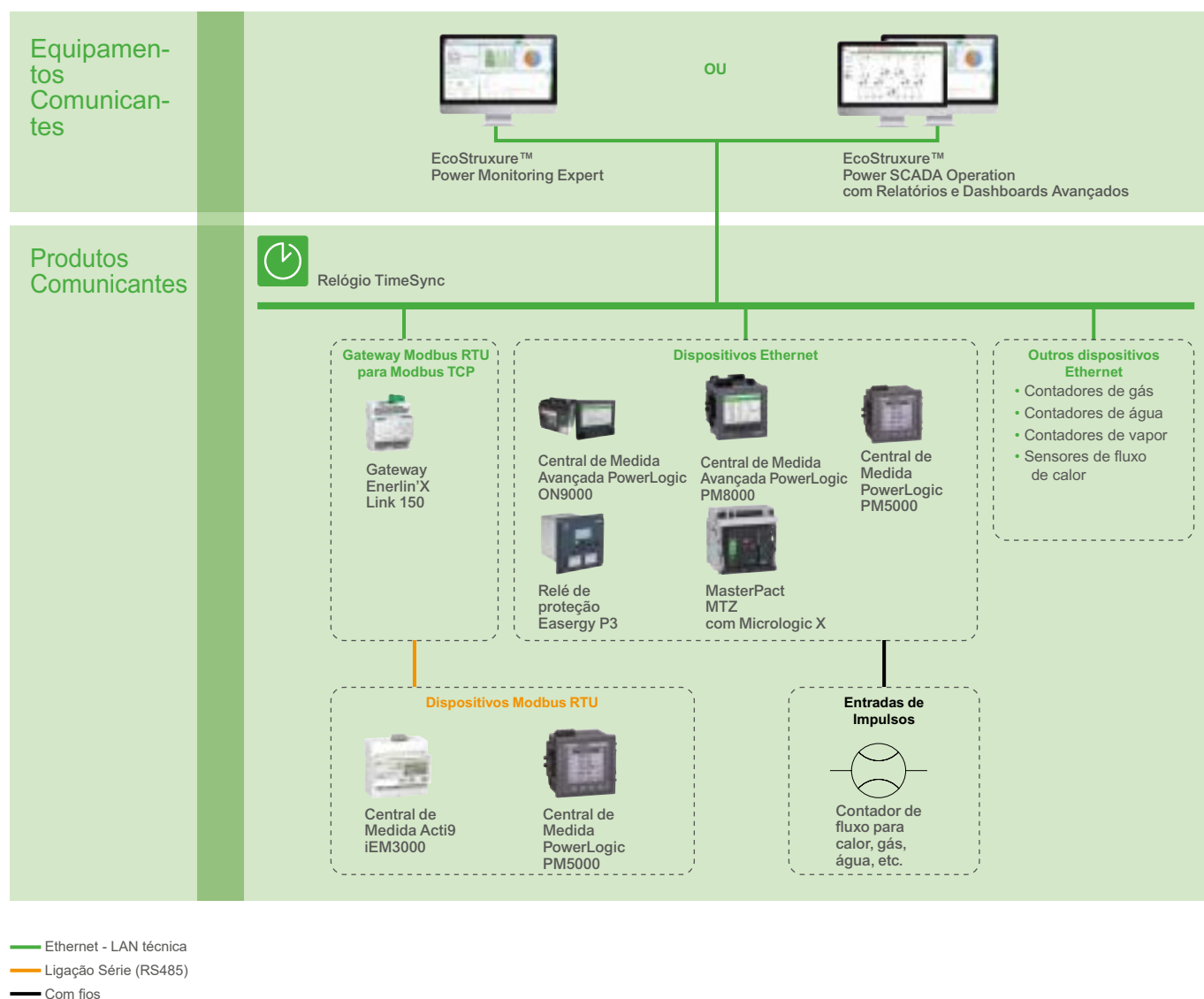


## > ALOCAÇÃO DE CUSTOS

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação de Alocação de Custos utiliza uma conexão Ethernet direta, recomendada para as centrais de medida. Os dados são captados nos dispositivos integrados e carregados para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com módulo de Relatórios e Dashboards Avançados) para processamento de dados, visualização e relatórios adicionais.

Também podem ser diretamente adquiridas outras entradas de consumo de energia através de ligação Ethernet ou de ligações cabladas, a entradas digitais ou analógicas, a partir de centrais de medida e sensores básicos. Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Alocação de Custos:

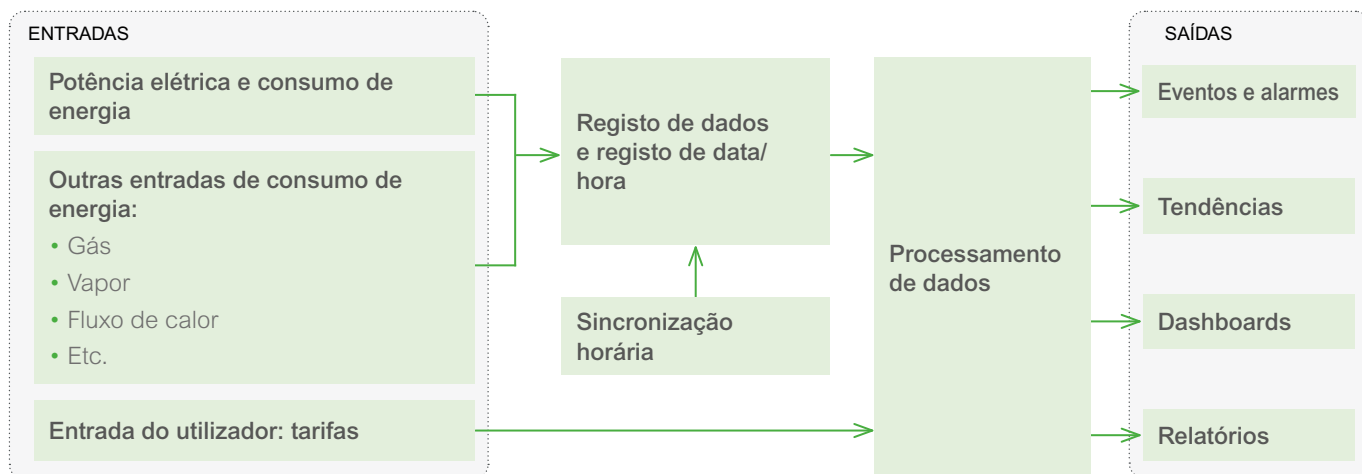


## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/7)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Monitorização da Energia pode ser decomposta da seguinte forma



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São realizadas as seguintes medições:

##### Potência Elétrica e Consumo de Energia

- Valores de energia (kWh, kVARh, kVAh)
- Valores de potência (kW, kVAR, kVA)

Estes dados podem ser adquiridos a partir de centrais de medida como o PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000, Acti9 iEM3000, PowerTag, etc., em cada ponto de interesse na distribuição elétrica, desde a média tensão à baixa tensão, até à distribuição final.

Os dispositivos com medida integrada (por exemplo, Easergy P3, MasterPact MTZ, ComPact NSX, Galaxy UPS, etc.) também são adequados para a monitorização da potência e energia.

Estas medições também podem ser adquiridas via Modbus a partir de dispositivos de terceiros.

##### Outras entradas de consumo de energia

- Gás
- Vapor
- Fluxo de calor

Podem ser adquiridas através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente através do Modbus a partir de dispositivos de terceiros.



Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

# Descrição Funcional da Aplicação (2/7)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

### ENTRADAS (cont.)

#### Entrada do utilizador: Tarifas

Para converter o consumo de energia em custo, é necessário aplicar as tarifas relevantes aos valores de consumo de energia/potência.



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados

### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para a marcação de data/hora precisa de todos os dados de potência e energia, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos dispositivos conectados e aos registadores de dados.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...).

É necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão de tempo esperada.

### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Para a aplicação de Monitorização da Energia, é suficiente uma precisão de  $\pm 1$  s de marcação de data/hora.

Centrais de medida avançada, como o ION9000, PM8000 (bem como dispositivos descontinuados como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem efetuar a marcação de data/hora e registar dados de entrada internamente, bem como estados de equipamento ligados.

Para outros dispositivos (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos PowerLogic PM5000 de gama inferior), as medições de energia e estados de equipamentos são adquiridos pelos dispositivos e registados pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Ao adquirir dados de outros sistemas do cliente, as marcações de data/hora também podem ser importadas através de OPC ou ETL.



Relógio TimeSync



PowerLogic  
ION9000



PowerLogic  
PM8000



PowerLogic  
PM5000



PowerLogic  
ION7650  
(legado)

### PROCESSAMENTO DE DADOS

Painéis especializados e um motor de relatórios dedicado analisam os dados para:

- Providenciar destaques sobre o consumo de energia de acordo com a hora do dia, o dia da semana, mês, etc.
- “Converter dados em informação”. Isto significa mostrar os dados de consumo num formato fácil de interpretar (ex. mapa de calor, relatório de tendências em calendário, relatório de classificação de consumo, etc.)

O processamento de dados de energia está integrado no Motor de Relatórios e Dashboards do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.



## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/7)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas remotamente através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados, exceto em casos específicos.

As seguintes saídas, quando usadas como parte de um plano de gestão de energia, podem ajudar a cumprir os requisitos relevantes para as normas de conformidade de eficiência energética, como a ISO 50001, ISO 50002 e ISO 50006.



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados

##### Eventos e alarmes

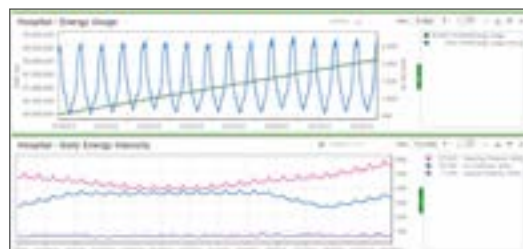
No EcoStruxure™ Power Monitoring Expert:

- Os pontos de ajuste inteligentes oferecem alarmes baseados nos limiares do historial de utilização de energia.

##### Tendências

- Tendências de Consumo da Energia

Todos os dados de entrada especificados acima podem ser exibidos como tendências.



Tendências de Consumo da Energia

##### Dashboards

Todos os dashboards podem ser configurados para funcionarem automaticamente em modo de apresentação de diapositivos para executar a função de um “Energy Kiosk”.

- Podem ser utilizados dashboards genéricos de apresentação de dados:
  - Para analisar os parâmetros de consumo de energia por dia da semana, hora do dia, estação do ano, etc.
  - Para comparar diferentes parâmetros de consumo de energia entre edifícios, áreas ou departamentos e tipos de carga
  - Para detetar o aumento do consumo de energia causado pela deterioração de equipamentos



Dashboard



## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (4/7)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

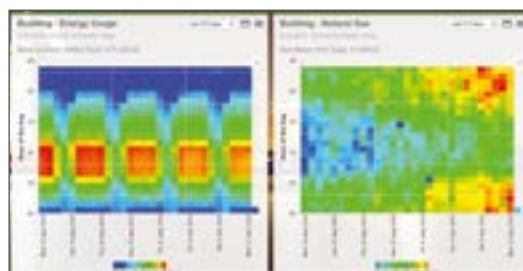
##### Dashboards (cont.)

##### Gadgets de Consumo da Energia\*

Os seguintes gadgets facilitam a apresentação e interpretação dos dados de consumo de energia:

##### • Gadget de Mapa de Calor

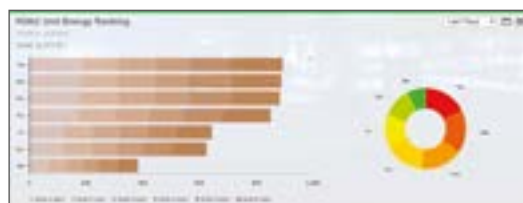
Cria uma representação gráfica dos dados onde os valores individuais são representados como cores em formato de matriz. Este gadget pode ser usado com dados de consumo para identificar padrões de uso e anomalias.



Gadget de Mapa de Calor

##### • Gadget de Classificação de Consumo/Consumo Agregado

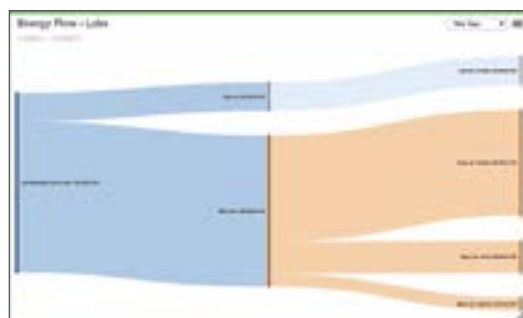
Compara o consumo de cargas durante intervalos de tempo específicos, por exemplo, por hora, por dia da semana, ou por dia.



Gadget de classificação de consumo/consumo agregado

##### • Gadget Sankey

- Mostra um diagrama de fluxo, em que a largura das setas é proporcional aos valores dos dados. O diagrama começa como um fluxo combinado para todas as cargas seleccionadas, e depois divide-se em fluxos individuais para cada consumidor.
- Utilizado para mostrar o consumo de WAGES, discriminado por tipo de carga, ou para visualizar os custos de consumo por carga. Também pode utilizá-lo para mostrar perdas de energia.



Gadget Sankey

##### • Gadgets de gráfico Pareto/Pareto agregado

- Utilizado para realizar uma análise 80/20, identificando as cargas que, juntas, constituem a maior parte, ou 80% do consumo total
- Mostra os dados de consumo, por carga, para cargas múltiplas, durante um período seleccionado. As informações são mostradas num gráfico combinado de colunas e linhas, agrupadas por período de agregação. As colunas estão organizadas desde o consumo maior ao menor consumo com um limite alvo.
- Inclui uma curva cumulativa com base nos valores de consumo do período de agregação.



Gadgets de gráfico Pareto/Pareto agregado

\* O Módulo de Dashboards de Análise da Energia do EcoStruxure™ PME deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.

## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (5/7)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Relatórios

Os seguintes relatórios podem ser exibidos ou enviados automaticamente por e-mail:

##### Relatórios de gestão de energia:

- **Relatório de Consumo da Energia**

Destaca discrepâncias e fornece uma interpretação visual dos dados de consumo de energia.



Relatório de Consumo da Energia

- **Relatório do Uso da Potência por tempo de utilização**

Compara o consumo para diferentes períodos de utilização (por exemplo, em pico vs. fora de pico vs. em pico parcial).



Relatório do Uso da Potência por tempo de utilização

- **Relatório de tendências em calendário**

Providencia uma interpretação mensal ou semanal dos dados de uso por hora, define metas de desempenho, e identifica padrões de uso no pico e fora do pico.

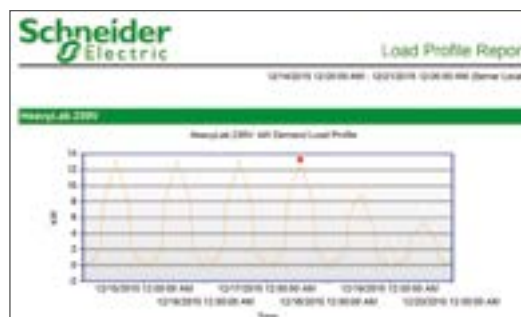


Relatório de tendências em calendário

- **Relatório de perfil de carga**

Cria uma representação gráfica da procura ou níveis de carga ao longo de um período de tempo. O perfil mostra as cargas de pico como pontos no gráfico onde o pico de procura de eletricidade é elevado. Pode ser usado um relatório de tendências de carga para analisar as cargas elétricas no momento de procura máxima.

Esta informação pode mostrar oportunidades para o desenvolvimento de estratégias para melhorar a gestão energética.



Relatório de perfil de carga

## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (6/7)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Relatórios (cont.)

Os seguintes relatórios podem ser exibidos ou enviados automaticamente por e-mail:

##### Relatórios de gestão de energia:

##### • Relatório do Uso da Potência por Turno

Compara uma medição a partir de vários dispositivos por períodos de tempo (ou turnos) especificados. Isto significa que o consumo de energia pode ser comparado entre turnos (por exemplo, 6:00-1:00 vs. 1:00 às 8:00).



Relatório do Uso da Potência por Turno

##### • Relatório de Classificação do Consumo

Destaca a classificação relativa do consumo de energia para várias cargas ou áreas. Os dados de consumo podem ser normalizados para facilitar a comparação. Este relatório destina-se a auxiliar a construção da consciência energética através de uma visualização relativa.



Relatório de Classificação do Consumo

##### • Relatório de Comparação da Energia

Compara o consumo de energia por processo, equipamento ou área.



Relatório de Comparação da Energia

##### • Relatório de Custo da Energia

Converte o consumo de energia em custo através da aplicação das tarifas relevantes.



Relatório de Custo da Energia

## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (7/7)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Relatórios (cont.)

##### Relatórios de gestão de energia (cont.):

- Relatório de Energia de Período a Período

Mostra os dados de consumo para a mesma medição durante dois períodos de visualização diferentes, lado a lado.



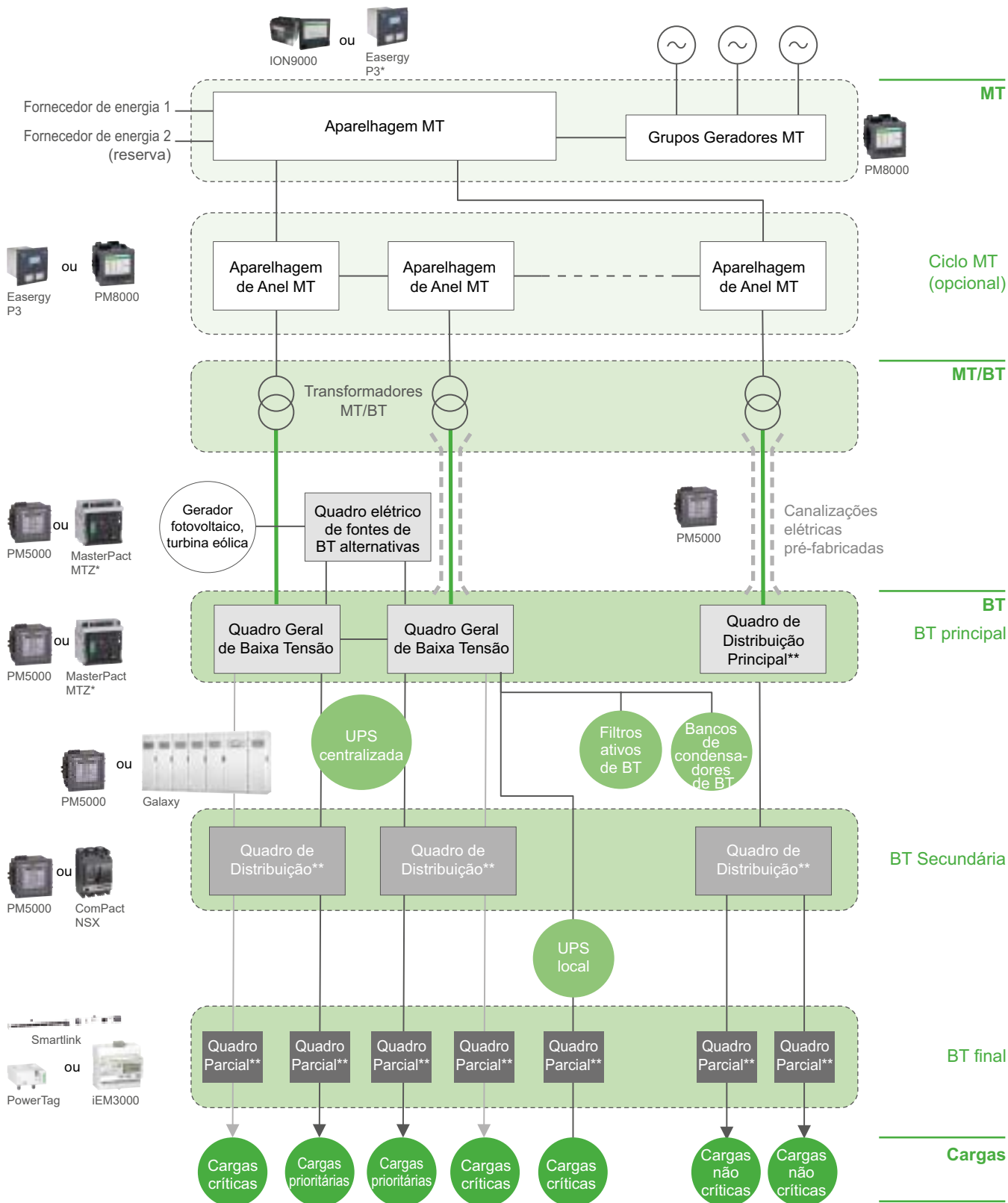
Relatório de Energia de Período a Período

\* O Módulo de Dashboards de Análise da Energia do EcoStruxure™ PME deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.

## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar as aplicações de Monitorização da Energia.



\* Equipamentos descontinuados



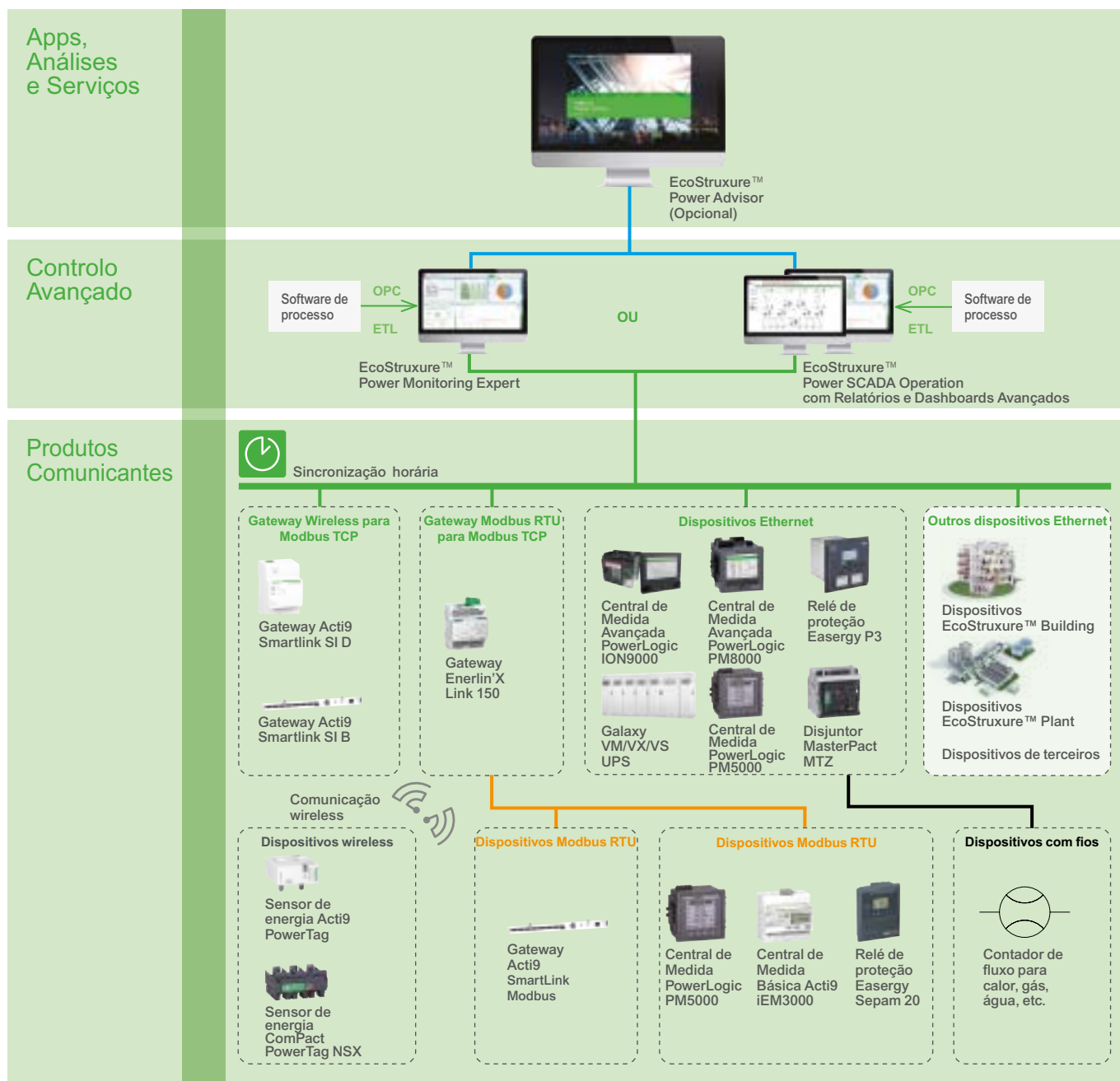
## > MONITORIZAÇÃO DA ENERGIA

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação de Monitorização da Energia utiliza a conexão Ethernet direta recomendada para os dispositivos de medida da energia. Os dados são captados nos dispositivos integrados e carregados para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) para processamento de dados, visualização e relatórios adicionais.

Também podem ser adquiridos outros estados de WAGES e equipamentos diretamente através da Ethernet ou de sinais com fios a partir de centrais de medida e sensores básicos.

Para captar os fatores mais significativos no processo do cliente, pode ser usada a norma OPC ou mecanismo ETL para adquirir dados de software externo. Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada:



- Ethernet - LAN/WAN pública
- Ethernet - LAN técnica
- Ligação Série (RS485)
- Com fios
- Wireless

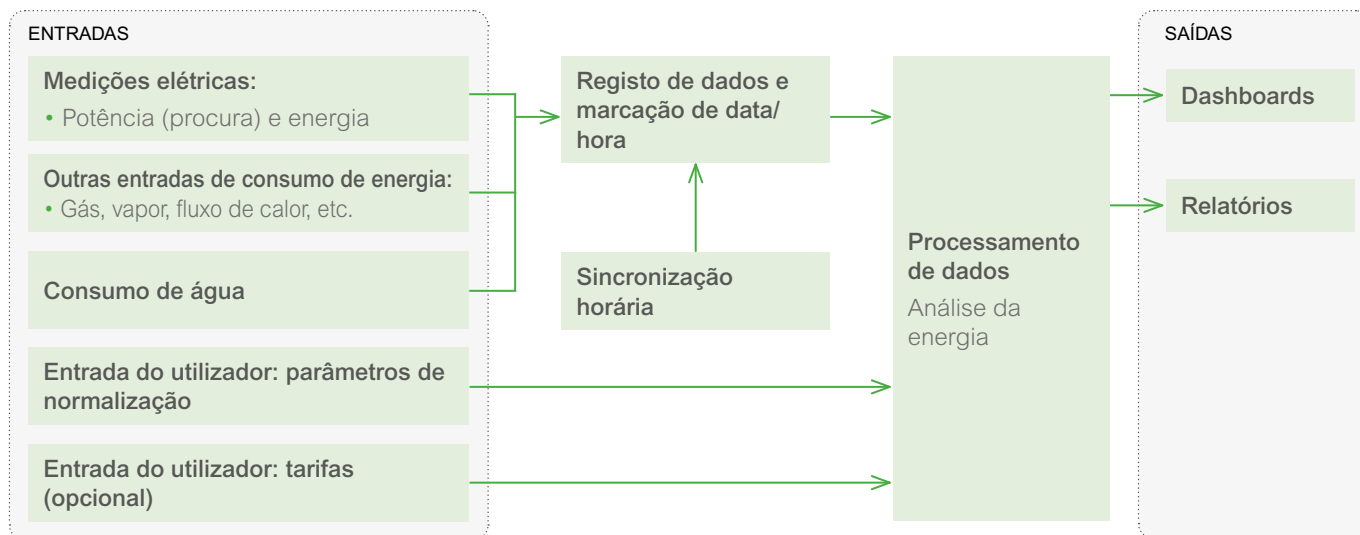


## > ANÁLISE COMPARATIVA DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/4)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Análise Comparativa da Energia pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Medições elétricas

- Valores de potência (procura) (kW, kVAR, kVA)
- Valores de energia (kWh, kVARh, kVAh)

Estes dados podem ser adquiridos a partir de centrais de medida como o PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000, Acti9 iEM3000, PowerTag, etc., em cada ponto de interesse na hierarquia de distribuição elétrica, desde a média tensão à baixa tensão, até à distribuição final.

Produtos comunicantes com medida integrada (ex.: Easergy P3, MasterPact MTZ, ComPact NSX, Galaxy UPS, etc.) também são adequados para a monitorização da potência e energia.

Estas medições também podem ser adquiridas via Modbus a partir de dispositivos de terceiros.

##### Outras entradas de consumo de energia

- Gás
- Vapor
- Fluxo de calor
- Consumo de água (embora não seja uma forma de energia, é um bem essencial importante para comparar)

Podem ser adquiridas através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente através do Modbus a partir de dispositivos de terceiros.



Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > ANÁLISE COMPARATIVA DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/4)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### ENTRADAS (cont.)

##### Entrada do utilizador: Tarifas (opcional)

As tarifas podem ser usadas para converter o consumo de energia ou água em custos

##### Entrada do utilizador: Parâmetros de Normalização

Normalizar o consumo em relação a dispositivos comparáveis, processos, instalações departamentais ou parâmetros de normalização similares. Estes parâmetros são normalmente introduzidos manualmente nos dashboards, relatórios ou motor de cálculo do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para a marcação de data/hora precisa de todos os dados de potência e energia, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos produtos comunicantes e aos registadores de dados.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). Pode ser necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Para a aplicação de Análise Comparativa da Energia, uma precisão de  $\pm 1$  s é suficiente para:

- Visualização de dados históricos com base no tempo,
- Comparações de energia e procura através de dispositivos comparáveis, processos, instalações ou departamentos.

As Centrais de Medida Avançada, como o PowerLogic ION9000, PM8000 (bem como produtos comunicantes descontinuados como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem efetuar a marcação de data/hora e registar dados de entrada internamente, bem como estados de equipamento ligados.

Para outros produtos comunicantes (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos PowerLogic PM5000 de gama inferior) as medições de energia e estados de equipamentos são adquiridos pelos produtos comunicantes e registados pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados. Ao adquirir dados de outros sistemas do cliente, a marcação de data/hora também pode ser importadas através do OPC ou ETL\*.

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

Esta aplicação foca-se na comparação do desempenho medido de um dispositivo, processo, instalação ou organização em relação aos seus pares, mas também em relação a algumas normas (como a classificação energética de edifícios).

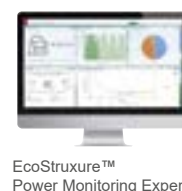
O motor de cálculo no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados fornece a capacidade de normalizar os dados de consumo em relação aos parâmetros de normalização descritos acima.

Isto permite fazer a comparação, de forma a obter uma análise comparativa, conforme descrito acima, significativa.

\* O motor EcoStruxure™ Extract Transform Load (ETL) é uma aplicação complementar ao EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation. É utilizado para extrair dados históricos de uma aplicação (Schneider Electric ou de terceiros), para em seguida transformar esses dados de modo a que possam ser carregados noutra aplicação.



Relógio TimeSync



EcoStruxure™ Power Monitoring Expert



EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > ANÁLISE COMPARATIVA DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/4)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Dashboards

Os seguintes gadgets facilitam a visualização e interpretação dos dados de consumo de energia:

##### Gadget de Equivalência de Energia

Mostra um valor único que é equivalente aos dados agregados de consumo de entrada, durante um período seleccionado.

O valor pode ser escalonado ou normalizado para representar uma medição equivalente ao consumo. A informação é mostrada como um valor numérico com unidade, um texto personalizado, e um gráfico personalizado.



Gadget de equivalência de energia

##### Gadget de Classificação Energética de Edifícios (BER)

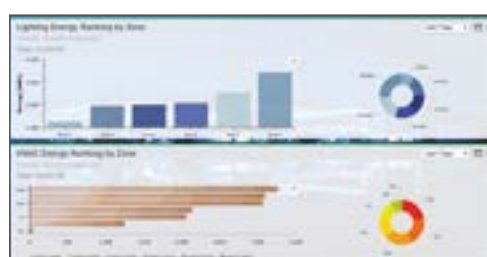
Apresenta uma representação gráfica do desempenho energético de um edifício. É semelhante às classificações energéticas geralmente exibidas em produtos do consumidor.



Gadget de Classificação Energética de Edifícios

##### Gadget de Classificação do Consumo\*

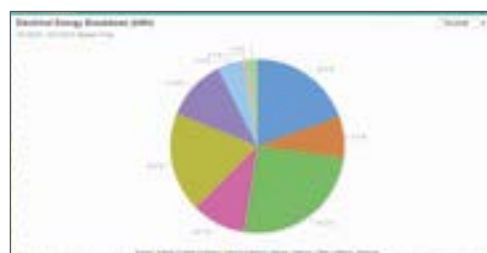
Compara o consumo de diferentes cargas, áreas, processos ou edifícios ao longo de um período.



Gadget de Classificação do Consumo

##### Comparação do Consumo

Ao criar vários gadgets para cada área, processo, ou edifício de interesse, com detalhes de consumo normalizados, é possível comparar os seus consumos entre si.



Comparação do Consumo

\*O Módulo de Dashboards de Análise da Energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para beneficiar deste gadget e de outras visualizações de análise da energia.

## > ANÁLISE COMPARATIVA DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (4/4)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

As saídas são apresentadas através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Relatórios

Os seguintes relatórios de Gestão da Energia podem ser exibidos ou enviados automaticamente por e-mail:

##### Relatório de Classificação do Consumo

- Mostra a classificação relativa do consumo de energia para um ou mais pares fonte/medição. Os dados de consumo podem ser normalizados para facilitar a comparação.
- Destina-se a auxiliar a construção da consciência energética através de uma visualização relativa.

##### Relatório de Comparação da Energia

- Compara diferentes tipos de carga numa determinada fonte para realizar a análise comparativa de edifícios.
- Converte energia numa unidade de energia comum e pode normalizar a energia por critérios, como a área. Os resultados são mostrados com gráficos de barras ou circulares.

Ambos os relatórios podem ser usados para comparar o consumo de energia de áreas, processos, dispositivos ou edifícios entre si.



Relatório de Classificação do Consumo

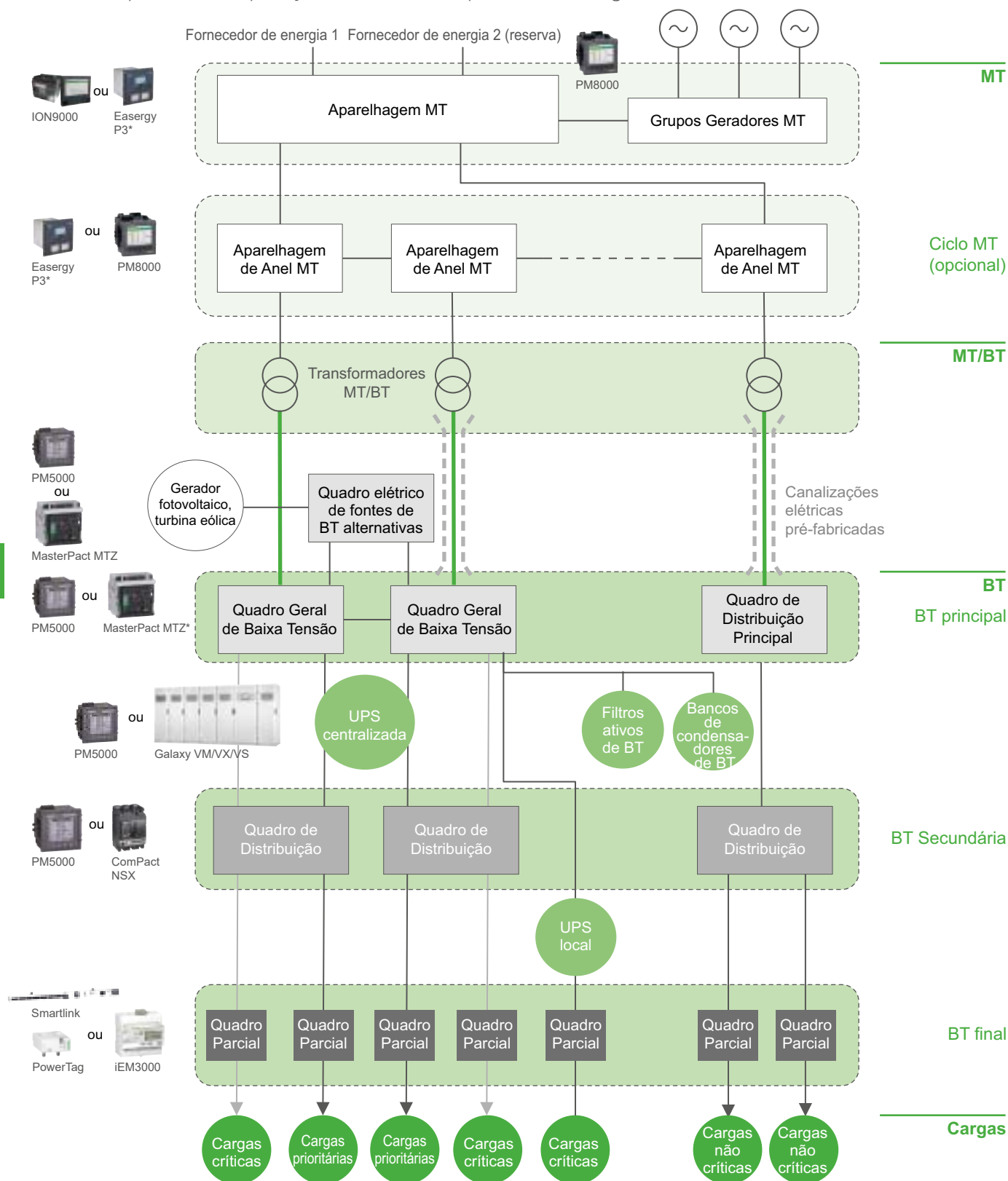


Relatório de Comparação da Energia

## > ANÁLISE COMPARATIVA DA ENERGIA

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a Aplicação de Análise Comparativa da Energia.



\* Equipamentos descontinuados

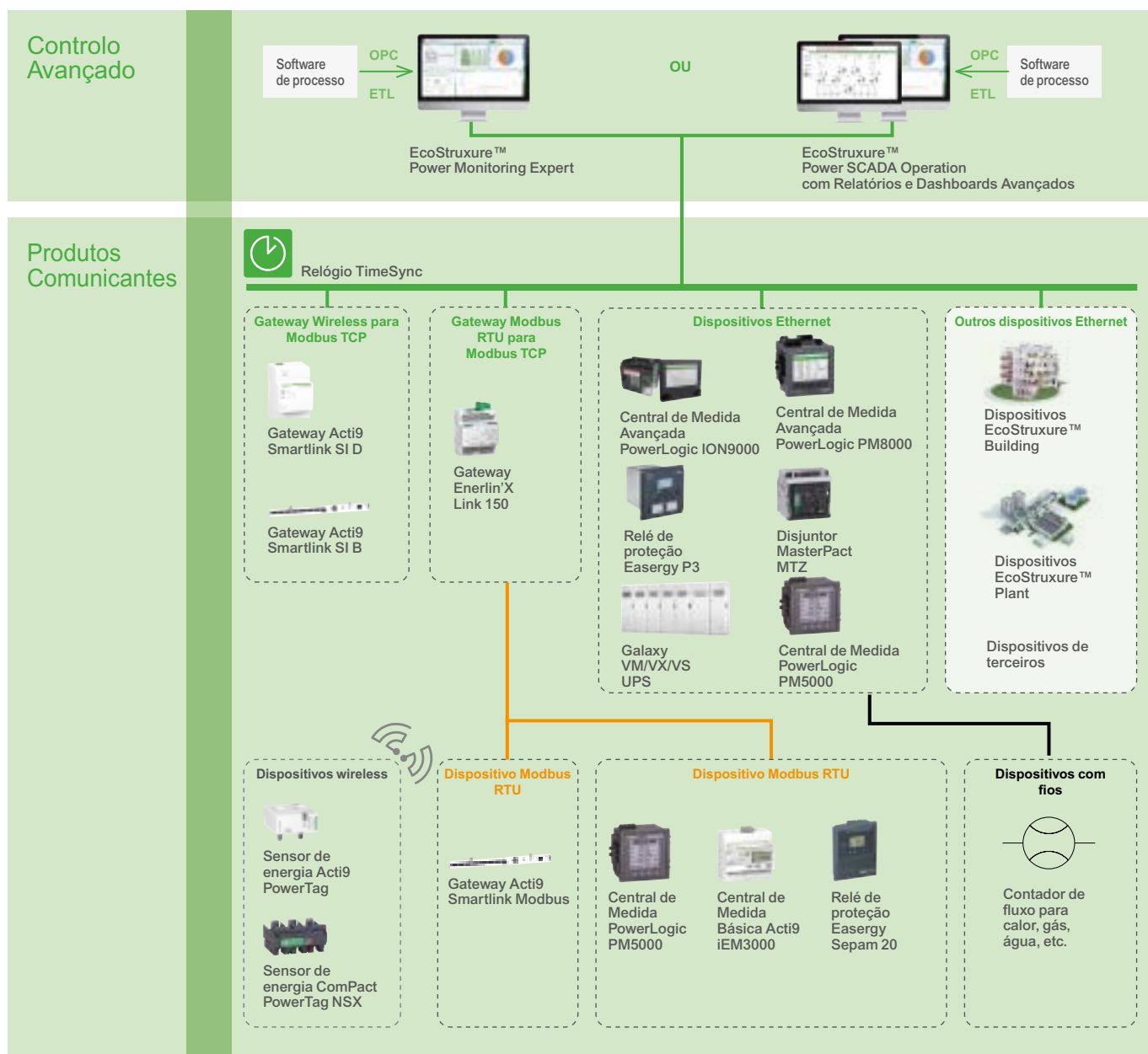


## > ANÁLISE COMPARATIVA DA ENERGIA

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação de Análise Comparativa da Energia utiliza a conexão Ethernet direta recomendada para centrais de medida. Os dados são captados nos produtos comunicantes integrados e carregados para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) para processamento de dados, visualização e relatórios adicionais. Também podem ser diretamente adquiridas outras entradas de consumo de energia e estados de equipamentos através da Ethernet ou de sinais por fios a partir de centrais de medida e sensores básicos.

Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada para a Análise Comparativa da Energia:



— Ethernet - LAN técnica  
 — Ligação Série (RS485)  
 — Com fios  
 — Wireless



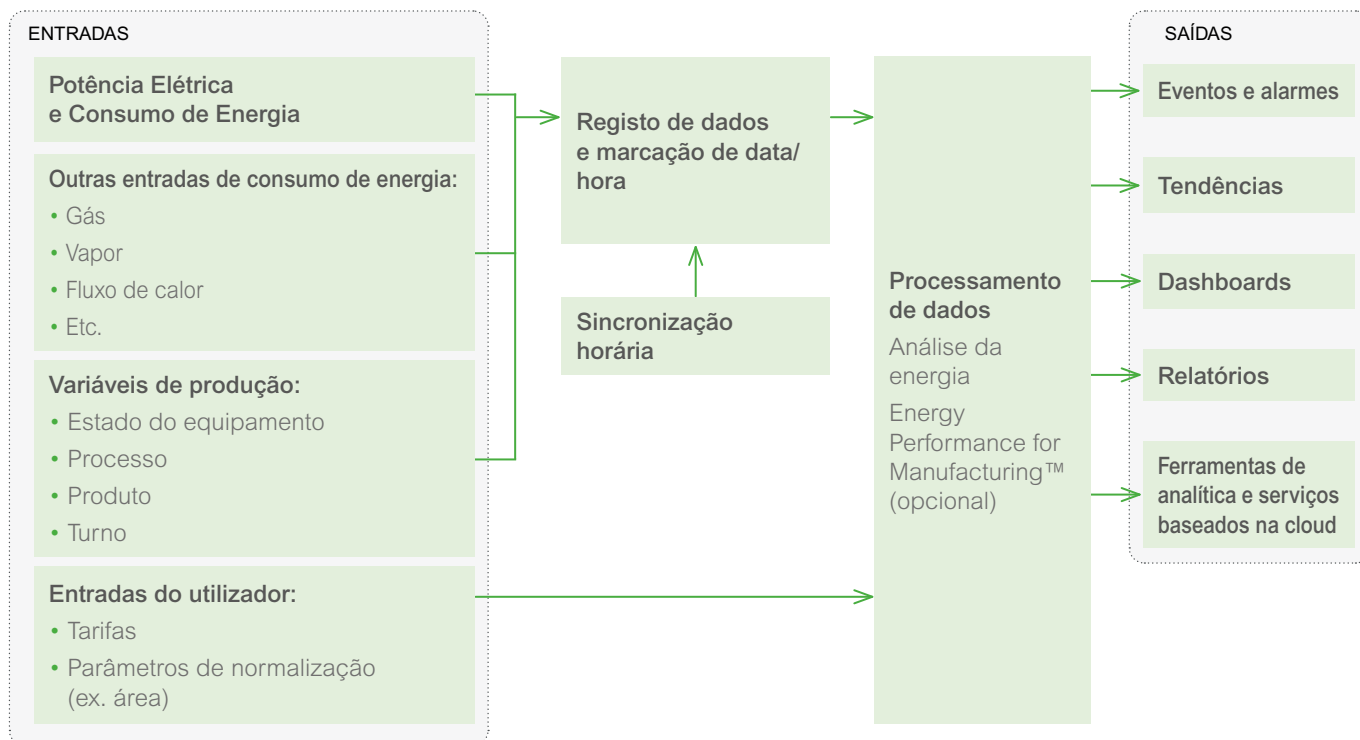


## > DESEMPENHO DA ENERGIA

# Descrição Funcional da Aplicação (1/8)

## Fluxo de dados

A aplicação de Análise do Desempenho da Energia pode ser decomposta da seguinte forma:



## Fluxo de dados em detalhe

### ENTRADAS

São realizadas as seguintes medições:

#### Potência Elétrica e Consumo de Energia

- Valores de energia (kWh, kVARh, kVAh)
- Valores de potência (kW, kVAR, kVA)

Estes dados podem ser adquiridos a partir de centrais de medida como o PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000, Acti9 iEM3000, PowerTag, etc., em cada ponto de interesse na distribuição elétrica, desde a média tensão à baixa tensão, até à distribuição final.

Os dispositivos com medida integrada (por exemplo, Easergy P3, MasterPact MTZ, ComPact NSX, Galaxy UPS, etc.) também são adequados para a monitorização da potência e energia.

Estas medições também podem ser adquiridas via Modbus a partir de dispositivos de terceiros.

#### Outras entradas de consumo de energia

- Gás
- Vapor
- Fluxo de calor

Podem ser adquiridas através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente através do Modbus a partir de dispositivos de terceiros.



Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > DESEMPENHO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/8)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### ENTRADAS (cont.)

##### Variáveis de produção

Para correlacionar o consumo de energia com as diferentes variáveis de produção, tais como os estados dos equipamentos, processos, linhas de produção, produtos fabricados, turnos, etc., estas variáveis de produção devem ser monitorizadas, registadas e utilizadas para normalizar o respetivo consumo de energia.

Exemplos:

- Lote de processo A/B/C/...
- Produto X/Y/Z fabricado em que máquina durante qual turno
- Equipamento em modo normal/de manutenção
- Motor de baixa/média/alta velocidade
- Etc.

Podem ser importados para o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados a partir dos sistemas de produção do cliente via OPC ou ETL\*, ou utilizando o módulo opcional Energy Performance for Manufacturing™ descrito abaixo. Em alternativa, também podem ser adquiridos através de entradas digitais/análogicas nas centrais de medida ou diretamente via Modbus a partir de dispositivos de terceiros.

##### Entrada do utilizador: Tarifas, Parâmetros de Normalização

Para converter o consumo de energia em custo, é necessário aplicar as tarifas relevantes aos valores de consumo de energia/potência.

Além disso, para que certos KPI sejam relevantes, é necessário normalizar os seus respetivos dados.

Por exemplo, para poder comparar o consumo de energia entre edifícios, é necessário normalizar o consumo em relação à área do edifício.

Estes parâmetros de normalização devem ser fornecidos como entradas do utilizador.

##### Energy Performance for Manufacturing™

Este módulo opcional está disponível para contextualizar dados de consumo da energia captados pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert com variáveis de produção, tais como estados de equipamentos, produto, turno e processo do Wonderware System Platform™.

Usando o Wonderware Intelligence, calcula:

- Energia por estado
- Energia por turno
- Energia por ordem de processo
- Energia por produto

Os resultados são fornecidos nos Dashboards e Relatório do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert.



EcoStruxure™  
Power Monitoring Expert



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados

1

2

3

4

5

\* O motor EcoStruxure™ Extract Transform Load (ETL) é uma aplicação complementar ao EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation. É utilizado para extrair dados históricos de uma aplicação (Schneider Electric ou de terceiros), para em seguida transformar esses dados de modo a que possam ser carregados noutra aplicação.

## > DESEMPENHO DA ENERGIA

# Descrição Funcional da Aplicação (3/8)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para a marcação de data/hora precisa de todos os dados de potência e energia, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos dispositivos conectados e aos registadores de dados.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP, etc.). É necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão de tempo esperada.



Relógio TimeSync

### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Para a aplicação de Análise do Desempenho da Energia, é suficiente uma precisão de  $\pm 1$  s de marcação de data/hora.

Centrais de medida avançada como o PowerLogic ION9000, PM8000 (bem como dispositivos descontinuados como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem efetuar a marcação de data/hora e registar dados de entrada internamente, bem como estados de equipamento ligados.

Para outros dispositivos (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos PowerLogic PM5000 de gama inferior), as medições de energia e estados de equipamentos são adquiridos pelos dispositivos e registados pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Ao adquirir dados de outros sistemas do cliente, as marcações de data/hora também podem ser importadas através de OPC ou ETL.



PowerLogic ION9000

PowerLogic PM8000



PowerLogic PM5000



PowerLogic ION7650 (legado)

### PROCESSAMENTO DE DADOS

Painéis especializados e um mecanismo de relatórios dedicado analisam os dados para:

- Dar destaque ao consumo de energia de acordo com os critérios mais relevantes (por tipo de carga, por linha de processo, por área, etc.)
- Avaliar o consumo da energia por área de processo ou por saída de produto
- Destacar quais os fatores (estado do processo, condições externas, etc.) contribuem mais para o consumo da energia.

O processamento de dados de energia está integrado no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Energy Performance for Manufacturing™ (módulo opcional):

- Este módulo combina dados de consumo com variáveis de produção do Wonderware Intelligence, e contextualiza assim os dados de consumo.

## > DESEMPENHO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (4/8)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas remotamente através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados, exceto em casos específicos.

##### Eventos e alarmes

No EcoStruxure™ Power Monitoring Expert:

- Os pontos de ajuste inteligentes oferecem alarmes baseados nos limiares do historial de utilização de energia.

##### Tendências

- Tendências de Consumo da Energia

Todos os dados de entrada especificados acima podem ser exibidos como tendências.

##### Dashboards

Todos os dashboards podem ser configurados para funcionarem automaticamente em modo de apresentação de diapositivos para executar a função de um “Energy Kiosk”.

- Dashboards Energy Performance for Manufacturing™:
  - Estão disponíveis dashboards específicos no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert para exibir o resultado deste módulo opcional.

##### Gadgets Energy Performance for Manufacturing™\*

Os seguintes gadgets servem como exemplos de como os dados Energy Performance for Manufacturing™ são exibidos e interpretados:

##### • Calibre Energético de Produtos

Aloca o consumo de energia por produto, para tratar o consumo de energia como um dos custos do material, e ajuda a fixar o preço do produto corretamente.

##### • Consumo Total de Energia por Estado

O consumo de energia baseado em atividades de produção ajuda a definir estratégias para reduzir o consumo de energia de acordo com os dados.

Por exemplo, devo desligar o forno ou mantê-lo quente a uma temperatura mais baixa durante uma manutenção de 3 dias?

Identifica as melhores práticas para lidar com eventos de produção específicos.

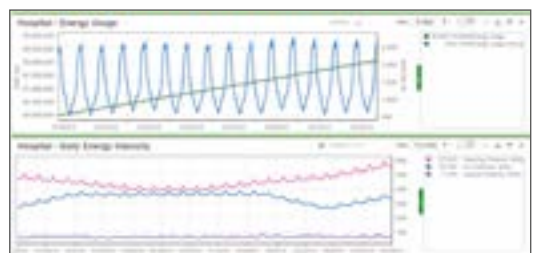
\* O módulo de dashboards Energy Performance for Manufacturing™ do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.



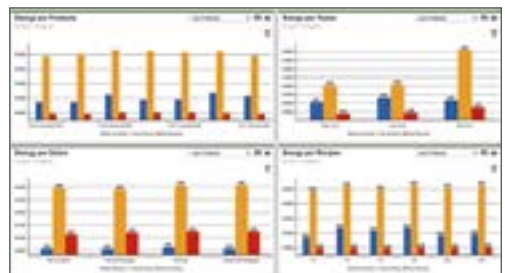
EcoStruxure™ Power Monitoring Expert



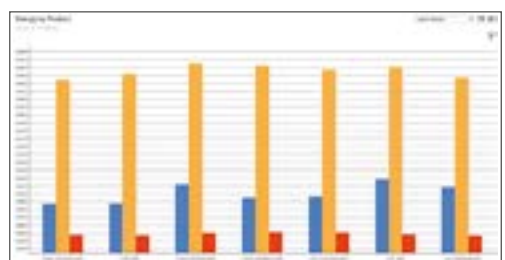
EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados



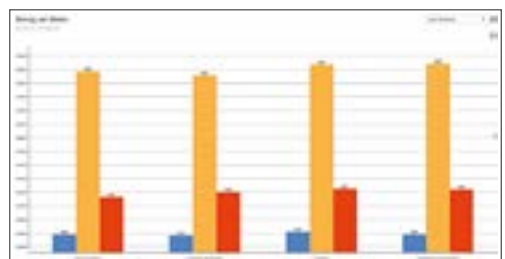
Tendências de Consumo da Energia



Dashboards opcionais para Energy Performance for Manufacturing™



Calibre Energético de Produtos



Consumo Total de Energia por Estado

## > DESEMPENHO DA ENERGIA

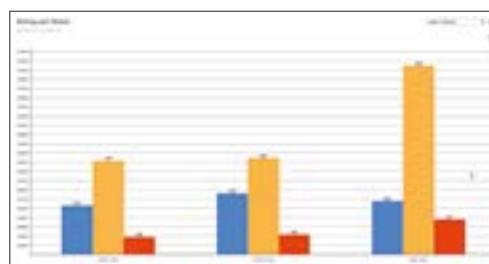
### Descrição Funcional da Aplicação (5/8)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

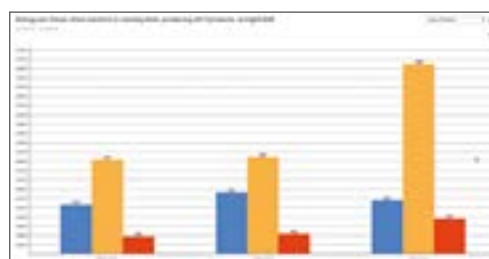
##### SAÍDAS (cont.)

##### Dashboards (cont.)

- **Calibre Energético de Equipas**
    - Consumo de energia do operador e do método
    - Efeito do comportamento humano sobre o consumo de energia
  - **Calibre energético de múltiplos contextos de produção**
- Proporcionar a flexibilidade para realizar análises profundas.



Calibre Energético de Equipas



Calibre energético de múltiplos contextos de produção

#### Relatórios

Os seguintes relatórios podem ser exibidos ou enviados automaticamente por e-mail:

##### Relatórios de gestão de energia:

- **Consumo da Energia por Turno**

Compara uma medição a partir de vários dispositivos por períodos de tempo (ou turnos) especificados. Isto significa que o consumo da energia pode ser comparado entre turnos (por exemplo, 6:00-1:00 vs. 1:00 às 8:00).

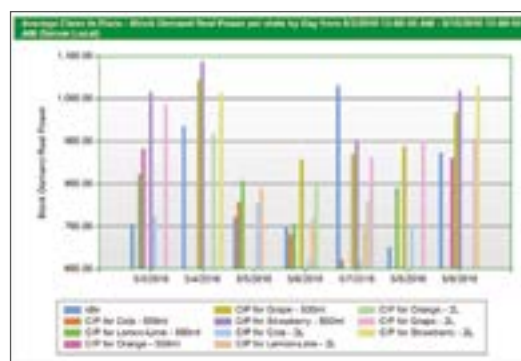
##### Relatórios de Análise da Energia\*:

- **Relatório do uso da potência por estado**

Detalha o uso da potência por estado de funcionamento de uma máquina ou processo.



Consumo da Energia por Turno



Relatório do Uso da Potência por Estado

(\*) O módulo de Relatórios de Análise da Energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.



## > DESEMPENHO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (6/8)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

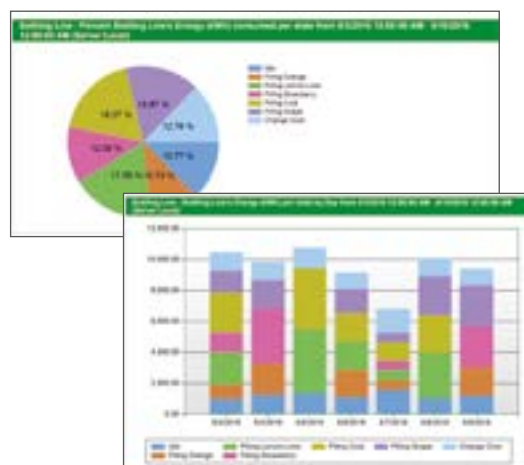
##### SAÍDAS (cont.)

##### Relatórios (cont.)

##### Relatórios de Análise da Energia\* (cont.):

##### • Relatório de Consumo de Energia por Estado

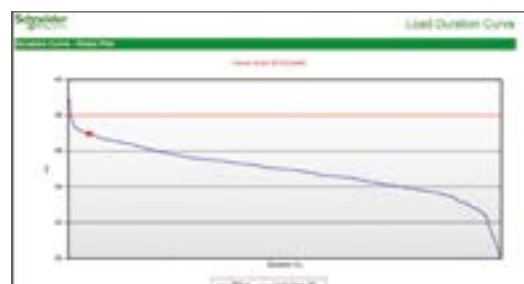
Detalha o consumo de energia por estado de funcionamento de uma máquina ou processo.



Relatório de Consumo de Energia por Estado

##### • Relatório da curva de duração

Mostra a distribuição do consumo de energia em comparação com a duração para detetar potenciais problemas de capacidade ou utilização.



Relatório da curva de duração

##### • Mecanismo KPI

Calcula KPI de energia complexos.

O relatório apresenta uma tabela de dados com o título "KPI Engine Report". A tabela contém as seguintes colunas: "Category", "Value", "Unit", "Description", "Status", "Alert", "Trend", "Forecast", "Action", "Comment".

Relatório detalhado do KPI

##### • Relatório de Eficiência do Uso da Potência (PUE) (data center)

Apresenta e analisa a Eficiência do Uso da Potência por dia, semana, mês e ano.

Compara as cargas de TI e as cargas de suporte.



Relatório PUE (data center)

(\*) O módulo de Relatórios de Análise da Energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221





## > DESEMPENHO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (7/8)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Relatórios (cont.)

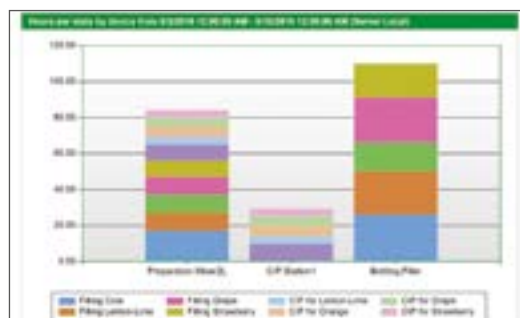
##### Relatórios de Análise da Energia\* (cont.):

##### • Relatório de Operação de Múltiplos Equipamentos

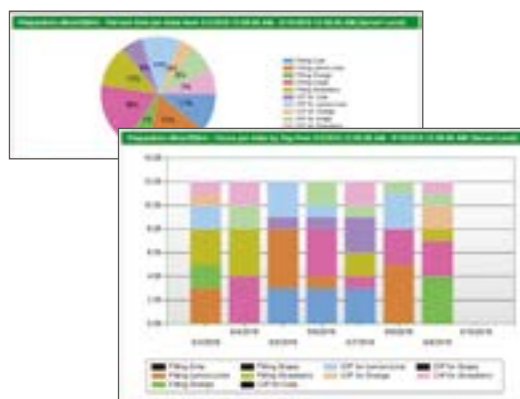
Compara a duração por estado, por máquina ou processo.

##### • Relatório de Operação de Equipamentos Individuais

Compara a duração por estado para uma única máquina ou processo.



Relatório de Operação de Múltiplos Equipamentos



Relatório de Operação de Equipamentos Individuais

##### Relatórios de Tendências de Uso:

##### • Relatório de Uso de Múltiplos Dispositivos

Utiliza o modelo de Relatório de Uso de Múltiplos Dispositivos para ver informações de consumo para vários dispositivos.

Veja o consumo da energia para um único período, ou compare dois períodos, por exemplo, este mês em comparação com o mês anterior.

##### • Relatório de Uso de Dispositivos Individuais

Utilize o modelo de Relatório de Uso de Dispositivos Individuais para ver informações de energia de um dispositivo.

Veja o consumo da energia para um único período, ou compare dois períodos, por exemplo, este mês em comparação com o mês anterior.



Relatório de Uso de Múltiplos Dispositivos



Relatório de Uso de Dispositivos Individuais

## > DESEMPENHO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (8/8)

#### SAÍDAS (cont.)

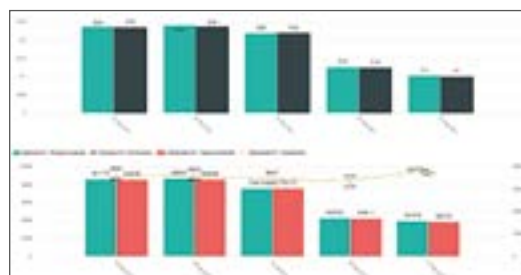
#### Relatórios Energy Performance for Manufacturing™

##### Relatórios de Tendências de Uso (cont.):

##### • Cronologia da energia

Apresenta informações de consumo para vários dispositivos.

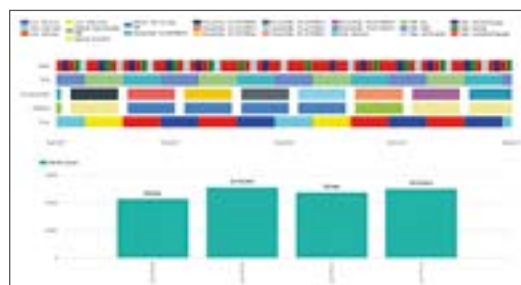
Dados de KPI de energia e a sua descrição.



Cronologia da energia

##### • Utilização da Energia

Os dados de energia são mostrados lado a lado com contextos operacionais.



Utilização da Energia

##### • Diagrama de Pareto da Análise de Energia

Dados de energia com diagrama de Pareto de contextos operacionais.

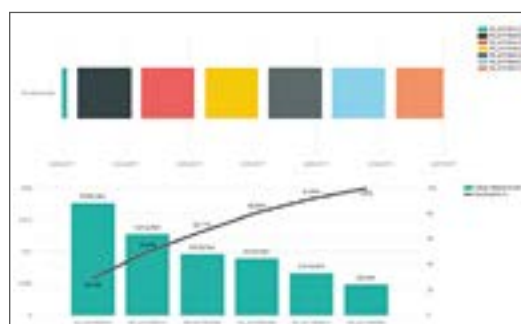


Diagrama de Pareto da Análise de Energia

#### Ferramentas de analítica e serviços baseados na cloud

As Verificações do estado do O EcoStruxure™ Power Advisor System podem ser usadas para ajudar a garantir que os dados são precisos e fiáveis para Análise do Desempenho da Energia.

Para mais informações, [consulte a Secção 2 sobre Gestão da Qualidade de Dados](#).

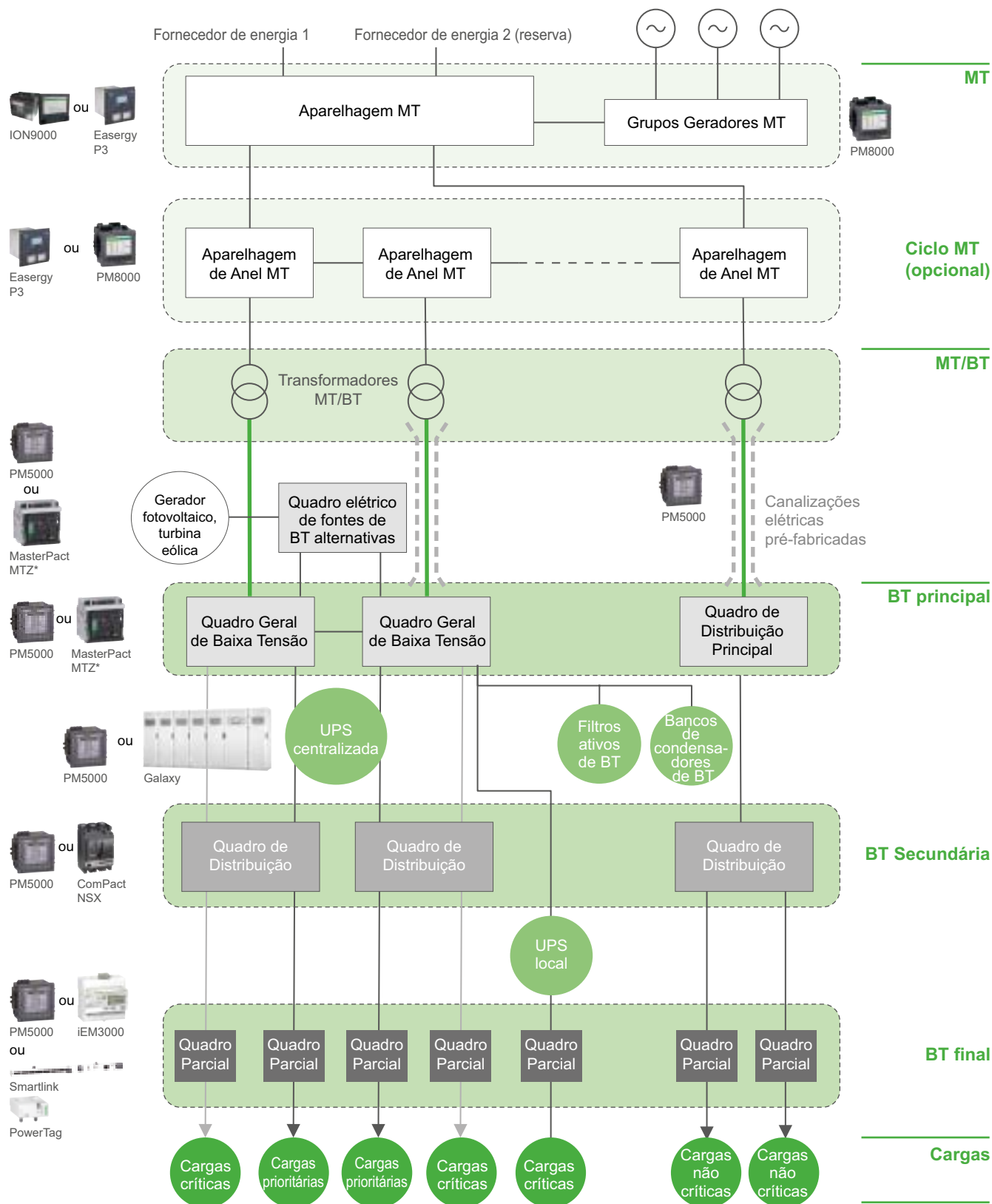


EcoStruxure™ Power Advisor

## > DESEMPENHO DA ENERGIA

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte explica em que área da arquitetura os dispositivos devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação Análise do Desempenho da Energia.



\* Equipamentos descontinuados



## &gt; DESEMPENHO DA ENERGIA

## Arquitetura Digital (1/3)

A arquitetura digital da aplicação de Análise do Desempenho da Energia utiliza a conexão Ethernet direta recomendada para os dispositivos de medida da energia. Os dados são captados nos dispositivos integrados e carregados para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) para processamento de dados, visualização e relatórios adicionais.

Também podem ser adquiridos outros estados de WAGES e equipamentos diretamente através da Ethernet ou de sinais com fios a partir de centrais de medida e sensores básicos.

Um módulo opcional Energy Performance for Manufacturing™ está disponível para combinar diretamente variáveis de produção do Wonderware System Platform™ com os respetivos dados de energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert.

Em alternativa, os fatores mais significativos nos processos do cliente também podem ser captados de outros softwares de processo externos, utilizando a norma OPC ou o mecanismo ETL.

Consulte as arquiteturas digitais recomendadas nas páginas seguintes.

1

2

3

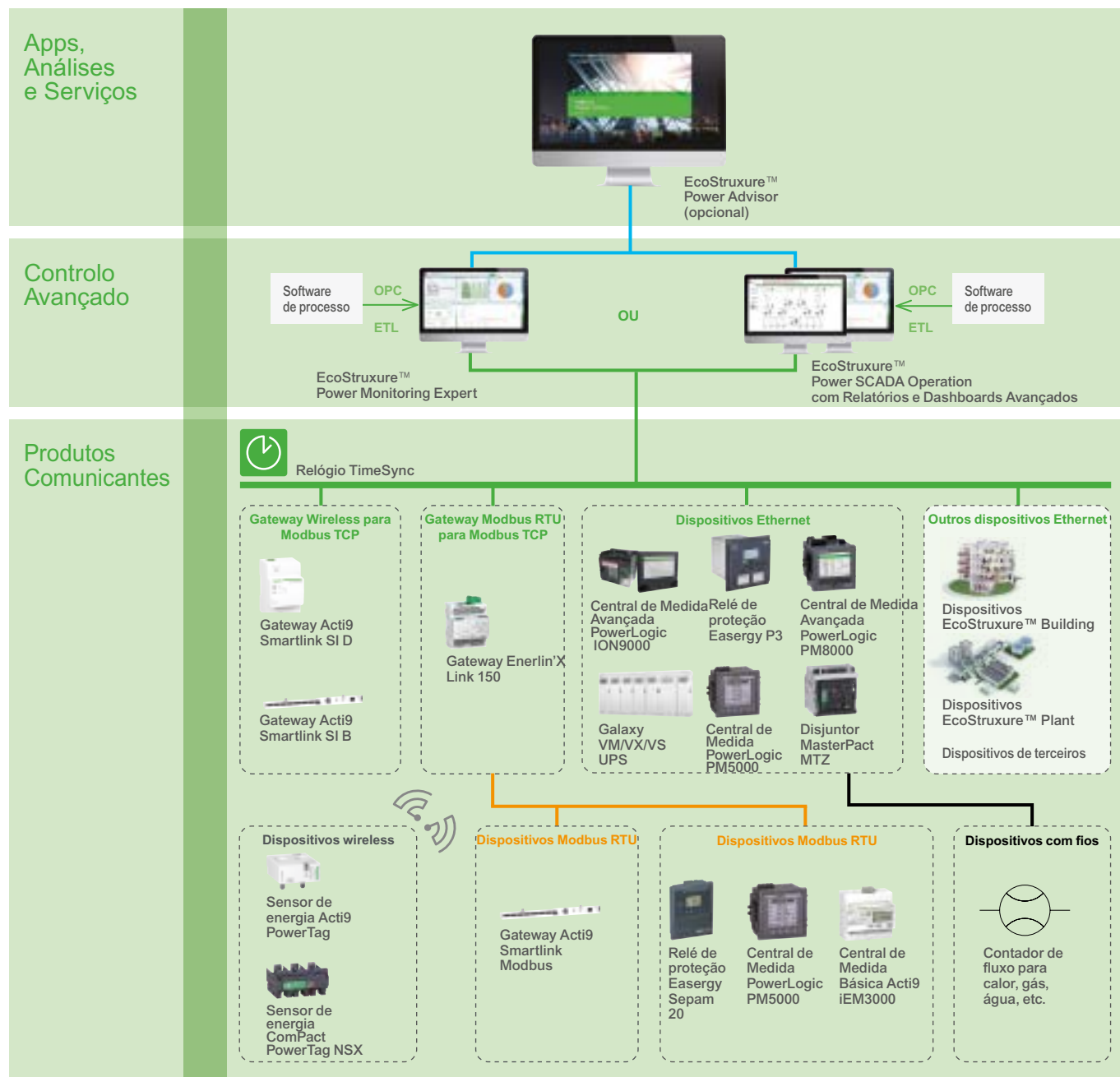
4

5

## > DESEMPENHO DA ENERGIA

### Arquitetura Digital (2/3)

Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada sem o Energy Performance for Manufacturing™:

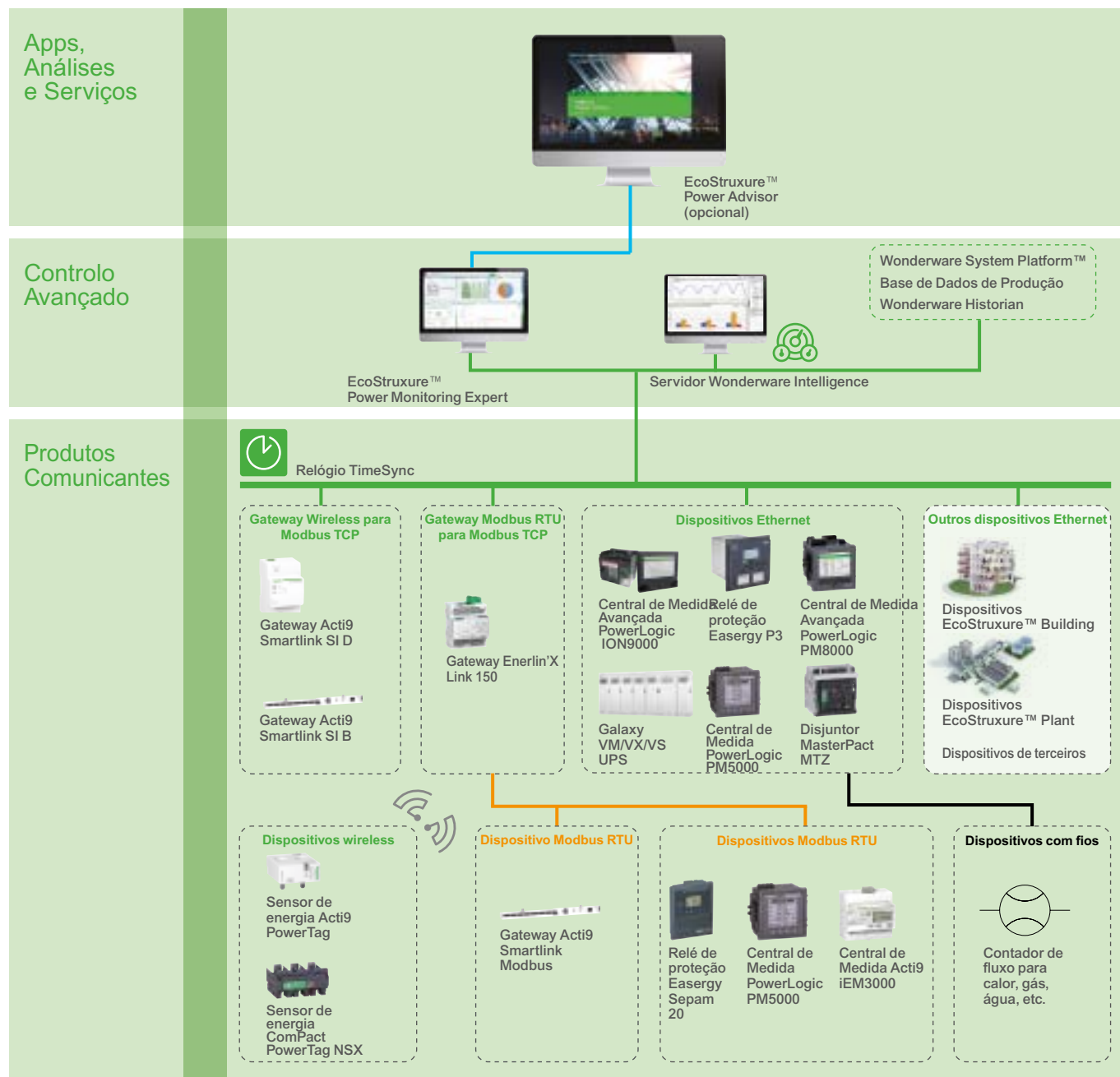


- Ethernet - LAN/WAN pública
- Ethernet - LAN técnica
- Ligação Série (RS485)
- Com fios
- Wireless

## &gt; DESEMPENHO DA ENERGIA

## Arquitetura Digital (3/3)

Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada para o Energy Performance for Manufacturing™:



- Ethernet - LAN/WAN pública
- Ethernet - LAN técnica
- Ligação Série (RS485)
- Com fios
- Wireless

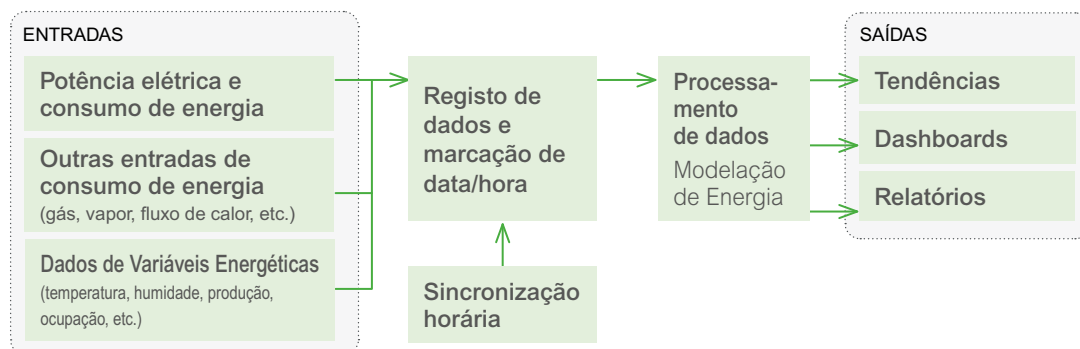


## > MODELAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/3)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Modelação e Verificação da Energia pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São realizadas as seguintes medições:

##### Potência Elétrica e Consumo de Energia

- Valores de energia (kWh, kVARh, kVAh)
- Valores de potência (kW, kVAR, kVA)

Estes dados podem ser adquiridos a partir de centrais de medida como o PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000, Acti9 iEM3000, etc. em cada ponto de interesse na distribuição elétrica, desde a média tensão à baixa tensão, até à distribuição final. Dispositivos de proteção com medida integrada (ex.: Easergy P3, MasterPact MTZ, ComPact NSX, etc. ) também são adequados para a monitorização da potência e energia. Estas medições também podem ser adquiridas via Modbus a partir de dispositivos de terceiros.

##### Outras entradas de consumo de energia

Para um modelo global de consumo de energia, outras fontes de energia devem ser monitorizadas:

- Gás
- Vapor
- Fluxo de calor

Estes dados de energia podem ser adquiridos através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente através do Modbus a partir de dispositivos de terceiros.

##### Dados de Variáveis Energéticas

Todos os dados que possam ter impacto no consumo de energia devem ser monitorizados. Por exemplo:

- Informação meteorológica (ex.: temperatura exterior)
- Volumes de produção (n.º de unidades, toneladas, etc.)
- Horas de funcionamento e horários de funcionamento (horas de trabalho, dias de semana vs. fins de semana, estações do ano, turnos, etc.)
- Cargas de base
- Ocupação de edifícios

Podem ser adquiridas através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente através do Modbus a partir de dispositivos de terceiros. Também podem ser importados no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert a partir dos sistemas de cliente via OPC ou ETL.



## > MODELAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para marcação de data/hora precisa de todos os dados de potência, dados de energia e de variáveis, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos dispositivos conectados e aos registadores de dados.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). É necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão de tempo esperada.



Relógio TimeSync

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

As Centrais de medida avançada, como o ION9000, PM8000 (bem como dispositivos descontinuados como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem efetuar a marcação de data/hora e registar dados de entrada internamente, bem como estados de equipamento ligados.

Para outros dispositivos (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos PowerLogic PM5000 de gama baixa), as medições de energia e estados de equipamentos são adquiridos pelos dispositivos e registados pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Ao adquirir dados de outros sistemas do cliente, as marcações de data/hora também podem ser importadas através de OPC ou ETL.

PowerLogic  
ION9000PowerLogic  
PM8000PowerLogic  
PM5000PowerLogic  
ION7650  
(legado)

##### PROCESSAMENTO DE DADOS: MODELAÇÃO DE ENERGIA

Com base nos dados de entrada adquiridos, é realizada uma análise de regressão para definir um modelo de energia/potência em relação a diferentes variáveis energéticas. A aplicação utiliza este modelo para prever o consumo, destacar alterações inesperadas no consumo ou verificar poupanças resultantes de medidas de poupança de energia.

**Atenção:** normalmente é necessário um mínimo de 6 meses de dados históricos para criar modelos energéticos precisos (especialmente quando são usados dados de temperatura sazonais no modelo).

A modelação de energia está integrada no módulo opcional Relatórios de Análise da Energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

EcoStruxure™  
Power Monitoring ExpertEcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados. O módulo de Relatórios de Análise da Energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.

##### Tendências

Os dados modelados podem ser guardados na base de dados e apresentados como uma tendência.

##### Dashboards

Os dados modelados podem ser guardados na base de dados e apresentados como um dashboard.



Dashboard

## > MODELAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Relatórios

Em primeiro lugar a aplicação de Modelação e Verificação da Energia exige que o modelo de energia seja construído (realizado em “Relatório de Modelo de Criação”) antes de o usar para vários objetivos de análise e verificação (realizado em “Relatório de Modelo de Uso”).

##### Relatório de Modelo de Criação

Este relatório é utilizado para criar um modelo de uma instalação ou processo em comparação com diversas variáveis energéticas, tais como a temperatura exterior, volumes de produção, etc. Depois de o modelo ter sido criado, este relatório não necessita de ser executado, a menos que seja necessário criar um novo modelo.

**Pré-requisitos:** Para usar este relatório, os dados para as variáveis independentes (dados do controlador) e para a variável dependente (potência/energia) devem estar disponíveis na base de dados Power Monitoring Expert para o período do relatório.

##### Relatório de Modelo de Uso

O Relatório de Modelo de Uso mostra o consumo esperado de uma instalação ou processo, com base num modelo criado com o Relatório de Modelo de Criação. O relatório mostra uma representação gráfica dos dados modelados, dos dados realmente medidos, e do delta entre os dois. Também inclui tabelas com dados numéricos.

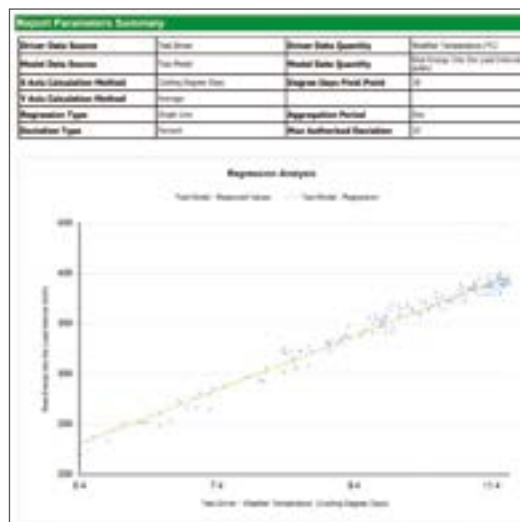
O objetivo é comparar o consumo esperado com o consumo real, com o fim de:

- Identificar alterações inesperadas no consumo relacionadas com o uso de cargas anormais ou disfunções de carga
- Identificar as poupanças reais como resultado de medidas de conservação de energia.

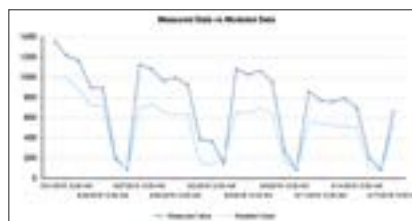
Este relatório pode ser exibido ou enviado automaticamente por e-mail.

**Nota:** O relatório não se limita à modelação do consumo de energia. Pode ser usado para modelar qualquer quantidade que dependente dos controladores, por exemplo o Fator de Potência baseado na procura de energia.

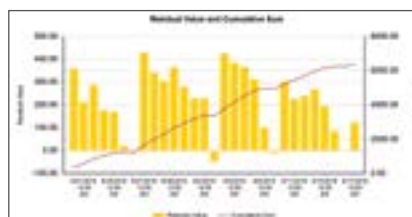
**Pré-requisitos:** Para usar este relatório, deverá ter sido definido pelo menos um modelo para a instalação ou processo. Para o consumo previsto de potência/energia, os dados das variáveis independentes (dados do controlador) devem estar disponíveis na base de dados do Power Monitoring Expert para o período do relatório.



Relatório de Modelo de Criação



Relatório de Modelo de Uso: comparação entre o consumo de energia esperado e real

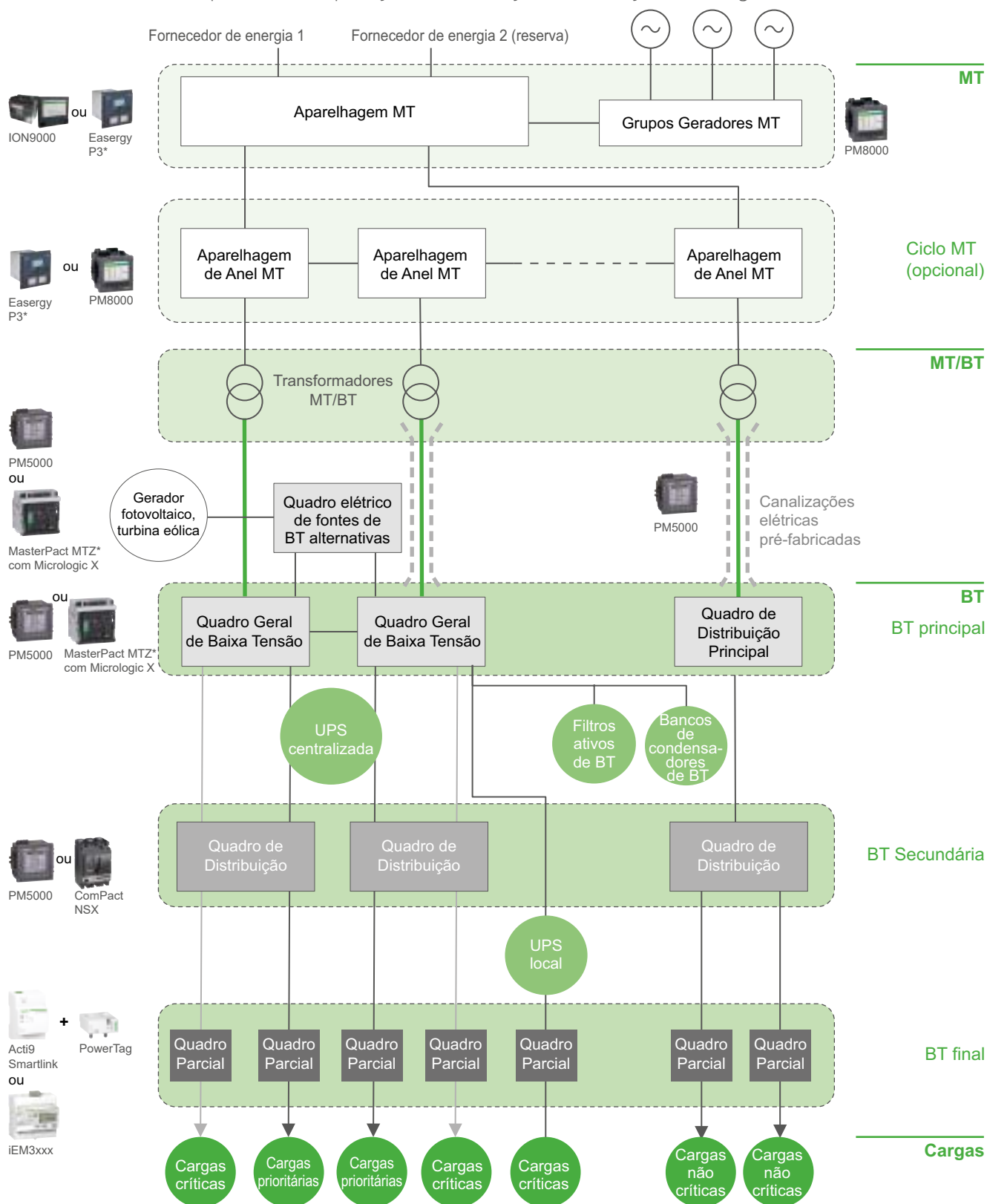


Relatório de Modelo de Uso: valor residual e soma acumulada da diferença entre o consumo de energia esperado e real

## > MODELAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA ENERGIA

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte explica em que área da arquitetura os dispositivos devem ser instalados, a fim de implementar a Aplicação de Modelação e Verificação da Energia.



\* Equipamento descontinuado



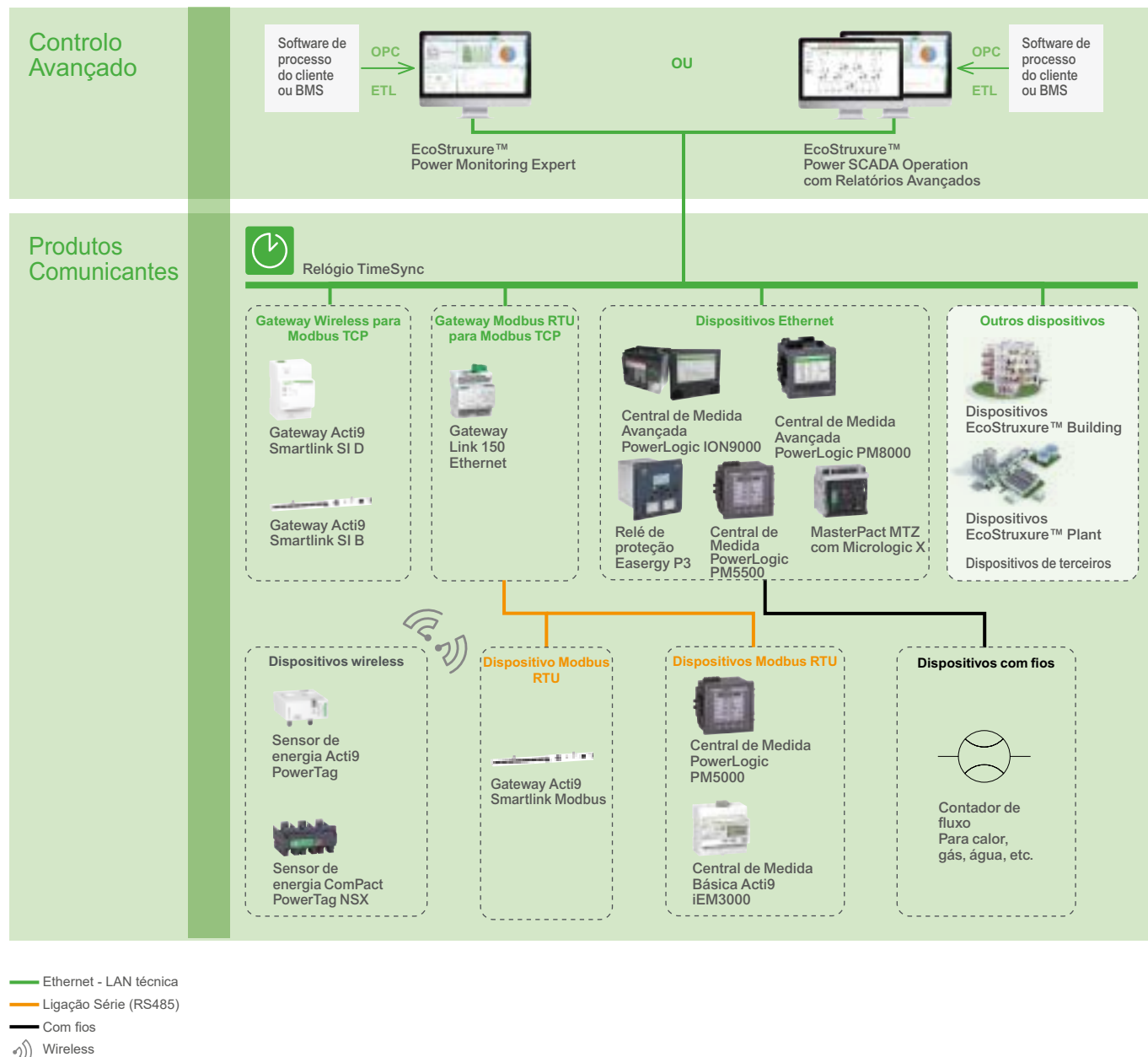
## > MODELAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA ENERGIA

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação de Modelação e Verificação da Energia utiliza a conexão Ethernet direta recomendada para os dispositivos ou gateways de medida da energia. Os dados são captados nos dispositivos integrados e carregados para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) para processamento de dados, visualização e relatórios adicionais.

Outros WAGES e estados de equipamentos também podem ser adquiridos diretamente via Ethernet ou comunicação em série.

Exemplo de arquitetura digital para implementar a aplicação Modelação e Verificação da Energia:

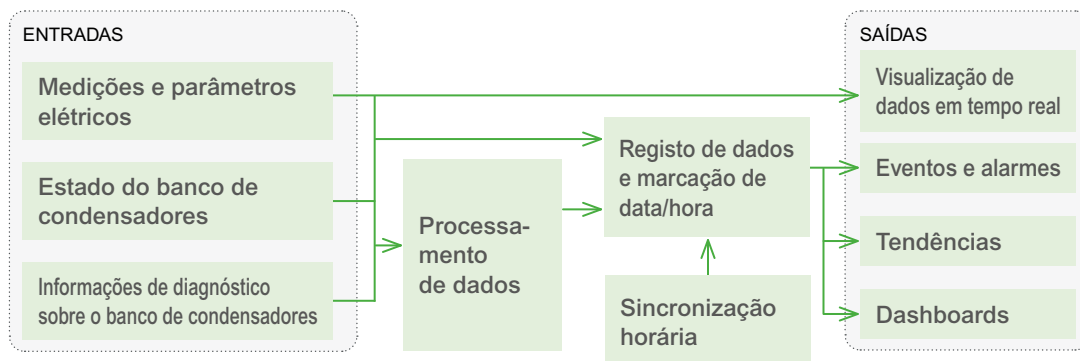


## > CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/2)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Correção do Fator de Potência pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Medições e Parâmetros Elétricos

- Fator de potência (medido e direcionado)
- Outras medições elétricas: tensão, corrente, frequência, Potência (kW, kVAR, kVA), harmónicas

É utilizado uma Central de Medida na entrada do fornecedor de energia para verificar que o fator de potência combinado, conforme considerado pelo fornecedor de energia, está dentro dos limites permitidos para evitar penalizações do fator de potência.

##### Estado do banco de condensadores

- Etapas de compensação ativa

##### Informações de diagnóstico sobre o Banco de Condensadores

- Passos com avaria
- Passo de perda de energia
- Procura
- Sobre/subcompensação
- Temperatura
- Tensão THD, tolerância da tensão, sobrecorrente
- Ciclos de comutação
- Horas de funcionamento
- Temperatura ambiente e temperatura máxima
- Sobrecarga do condensador
- Estado do ventilador

Estas medições são adquiridas a partir de um controlador de correção do fator de potência, como o VarPlus Logic.

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

O processamento de dados é feito através do motor de aquisição de dados do Controlo Avançado para criar alarmes e eventos a partir de informações de estado e diagnóstico (com EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados).



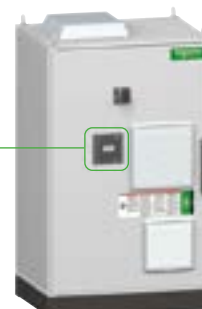
PowerLogic ION9000



PowerLogic PM8000



VarPlus Logic



VarSet



EcoStruxure™ Power Monitoring Expert

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221





## > CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/2)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Para equipamento de Correção do Fator de Potência, o registo de dados é realizado pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados, com base em valores em tempo real adquiridos pelo controlador.

Para as centrais de medida avançada localizados na entrada do serviço, o registo de dados é efetuado de forma integrada no(s) dispositivo(s). Para este(s) dispositivo(s), é necessária uma sincronização horária com precisão recomendada de  $\pm 100$  ms ou melhor.



EcoStruxure™  
Power SCADA Operation  
com Relatórios e Dashboards  
Avançados

##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para uma visualização cronológica consistente de todos os eventos que ocorrem em toda a instalação, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos produtos comunicantes e a outros sistemas de gestão. Para esta aplicação, isto diz respeito principalmente às centrais de medida avançada PowerLogic ION9000 ou PM8000.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). Pode ser necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



Relógio TimeSync

##### SAÍDAS

Dados em tempo real, alarmes, estão disponíveis por predefinição eventos e painéis no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Visualização de dados em tempo real

Os dados em tempo real adquiridos pelo controlador de software podem ser exibidos no Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados através de diagramas de equipamentos. Os dados em tempo real exibidos incluem medições elétricas, modos de funcionamento, estados e indicadores de manutenção.



Diagrama Standard para Bancos de Condensadores

##### Eventos e alarmes

Os eventos e alarmes são gerados pelo software de supervisão após alteração dos estados. Os eventos são marcados com a data e hora pelo PC, registados e exibidos na interface de alarmes standard do software como alarmes de diagnóstico.

##### Tendências

Todos os valores analógicos armazenados como dados históricos podem ser exibidos como tendências para monitorizar a sua evolução ao longo do tempo.



Dashboard do Impacto do Fator de Potência

##### Dashboards\*

Os parâmetros elétricos adquiridos e registados nativamente pelo equipamento de correção do fator de potência (VarPlus Logic) podem ser apresentados como dados históricos em dashboards. Alguns exemplos destes dashboards de instrumentos incluem:

- Impacto do FP
- Tendência do impacto do FP



Dashboard de Tendências do Impacto do Fator de Potência

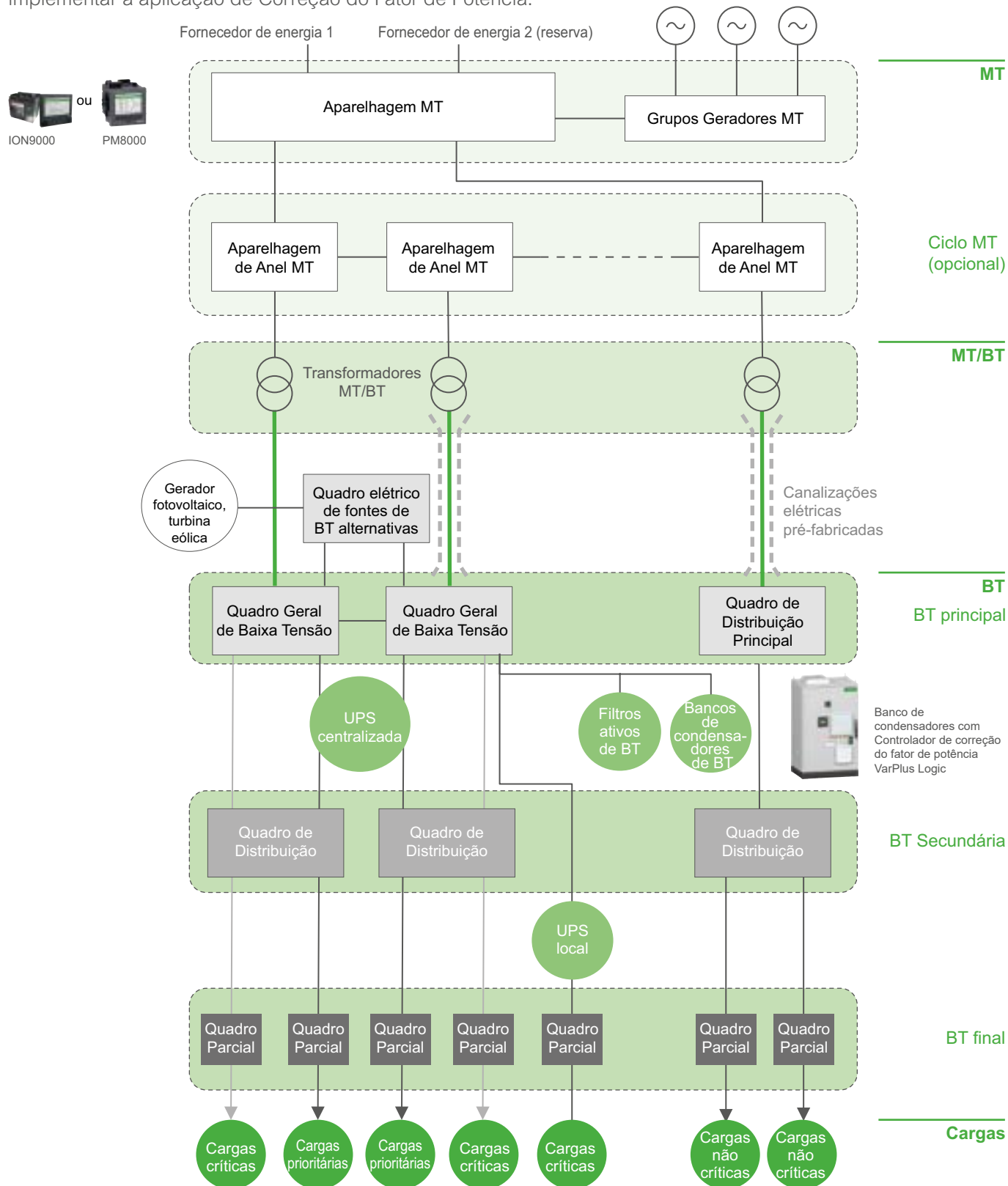
\*O Módulo de Desempenho de Qualidade da Energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert deve ser implementado para beneficiar destas funcionalidades.



## > CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

### Arquitetura elétrica

Os diagramas seguintes detalham em que área da arquitetura os dispositivos devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Correção do Fator de Potência.



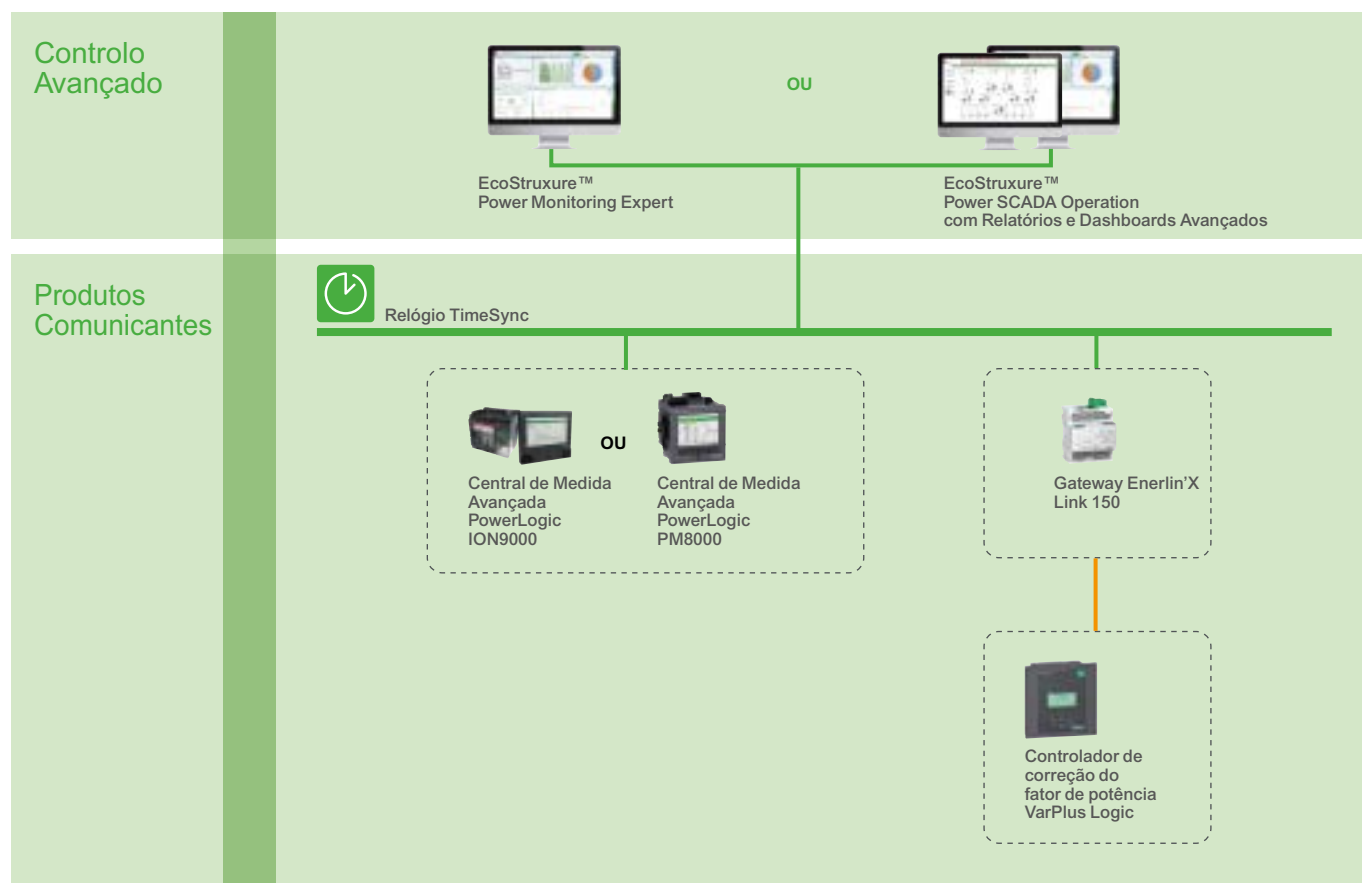
## &gt; CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

## Arquitetura Digital

As comunicações para o Controlador de Fator de Potência VarPlusLogic são feitas através de uma conexão Modbus em série.

A gateway Enerlin'X Link150 converte as comunicações de Modbus para Ethernet para aquisição de dados em tempo real pelo software de supervisão, EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e EcoStruxure™ Power SCADA Operation.

A seguir, encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Correção do Fator de Potência:

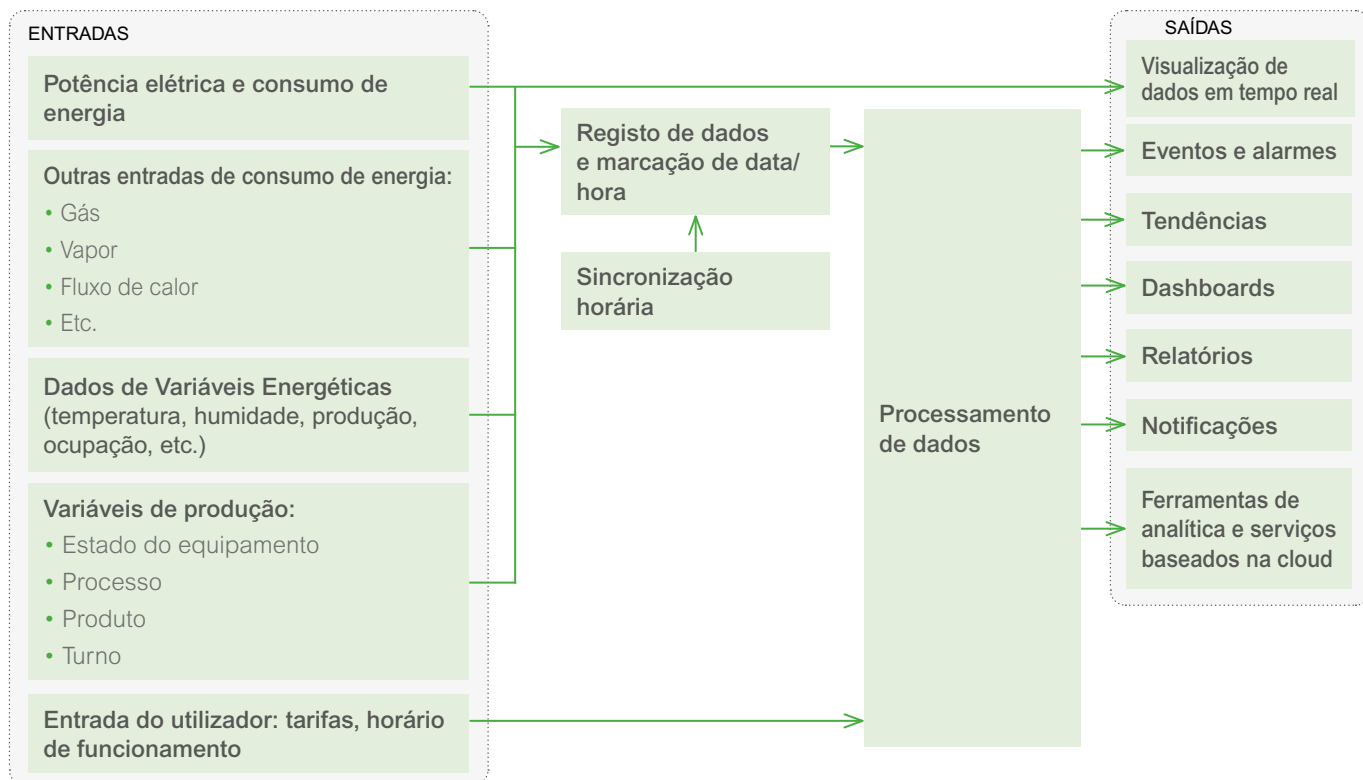


## > CONFORMIDADE COM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/4)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Conformidade com a Eficiência Energética pode ser decomposta no seguinte fluxo de dados:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Potência Elétrica e Consumo de Energia

As medições recomendadas incluem:

- Valores de energia (kWh, kVARh, kVAh)
- Valores de potência (kW, kVAR, kVA).

Os seguintes dispositivos podem fornecer estes valores em todos os níveis da distribuição elétrica em conformidade com as normas IEC 61557-12 e IEC 60364-8-1, bem como com o plano de medição de acordo com a ISO 50001.

- Os dispositivos de Classe 0.2 como o PowerLogic ION9000 ou PowerLogic PM8000 para as classes de desempenho descritas na IEC 61557-12 são recomendados para entrada(s) de serviço de média tensão, para permitir a verificação da faturação (consultar Verificação de Faturas do Fornecedor de Energia) e outras aplicações de energia de alta precisão. Se não for necessário verificar a faturação, a medida de Classe 1 integrada nos relés de proteção de MT, como o Easergy P3, é aceitável.
- É recomendada a medida de Classe 1, como a medida integrada no MasterPact MTZ e ComPact NSX, série PowerLogic PM5000 e Acti9 PowerTag para alimentadores de baixa tensão e sub-distribuição para medir a potência e a energia.



Easergy P3



PowerLogic ION9000



PowerLogic PM8000



PowerLogic PM5000



MasterPact MTZ com MicroLogic X



ComPact NSX com PowerTag



PowerTag Link com PowerTag

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## &gt; CONFORMIDADE COM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

## Descrição Funcional da Aplicação (2/4)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

## ENTRADAS (cont.)

## Potência Elétrica e Consumo de Energia (cont.)

- Os dispositivos de medida com uma precisão abaixo da classe de desempenho 1 (ex. unidade de disparo Micrologic integrada no disjuntor ComPact NSX e Acti9 iEM3000) são aceitáveis para sub-distribuição e circuitos de carga para fins de otimização de custos.
- É de salientar que outros equipamentos elétricos, como UPS, controladores do fator de potência, etc. podem fornecer medições de energia que podem contribuir para um programa global de conformidade com a eficiência energética.

## Outras entradas de consumo de energia

Outros dados de WAGES, indicados abaixo, podem ser adquiridos através de entradas digitais/analógicas em dispositivos de medida com E/S ou diretamente via Modbus.

- Gás
- Vapor
- Fluxo de ar
- Consumo de água

## Dados de Variáveis Energéticas

Quaisquer dados que possam ter um impacto no consumo de energia devem ser monitorizados.

Por exemplo:

- Informação meteorológica (ex.: temperatura exterior)
- Volumes de produção (n.º de unidades, toneladas, etc.)
- Horas de funcionamento e horários de funcionamento (horas de trabalho, dias de semana vs. fins de semana, estações do ano, turnos, etc.)
- Cargas de base
- Ocupação de edifícios

Podem ser adquiridas através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente através do Modbus a partir de dispositivos de terceiros. Também podem ser importados no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert a partir dos sistemas de cliente via OPC ou ETL.

## Variáveis de produção

Para correlacionar o consumo de energia com as diferentes variáveis de produção, tais como os estados dos equipamentos, processos, linhas de produção, produtos fabricados, turnos, etc., estas variáveis de produção devem ser monitorizadas, registadas e utilizadas para normalizar o respetivo consumo de energia.

Exemplos:

- Lote de processo A/B/C/...
- Produto X/Y/Z fabricado em que máquina durante qual turno
- Equipamento em modo normal/de manutenção
- Motor de baixa/média/alta velocidade
- Etc.

Podem ser importados para o EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados a partir dos sistemas de produção do cliente via OPC ou ETL\*, ou utilizando o módulo opcional Energy Performance for Manufacturing™ descrito abaixo. Em alternativa, também podem ser adquiridos através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente via Modbus a partir de dispositivos de terceiros.

## Entrada do utilizador: Tarifas

Para converter o consumo de energia em custo, é necessário aplicar as tarifas relevantes aos valores de consumo de energia/potência.

## > CONFORMIDADE COM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/4)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Para a aplicação de Conformidade com a Eficiência Energética, é suficiente uma precisão de  $\pm 1$  s de marcação de data/hora.

As centrais de medida avançada, como o ION9000, PM8000 (bem como dispositivos descontinuados como o ION7650/7550) e alguns modelos PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem efetuar a marcação de data/hora e registar dados de entrada internamente, bem como estados de equipamento ligados.

Para outros dispositivos (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos PM5000 de gama inferior), as medições de energia e estados de equipamentos são adquiridos pelos dispositivos e registados pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Ao adquirir dados de outros sistemas do cliente, as marcações de data/hora também podem ser importadas através de OPC ou ETL.



PowerLogic ION9000



PowerLogic PM8000



PowerLogic PM5000

##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para a marcação de data/hora precisa de todos os dados de potência e energia, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos dispositivos conectados e aos registadores de dados.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). É necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão de tempo esperada.

##### PROCESSAMENTO DE DADOS

O processamento de dados de energia está integrado no Motor de Relatórios e Dashboards do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### SAÍDAS

##### Visualização de dados em tempo real

Os valores de energia medidos como kWh e pico de procura (kW) destacados na subnorma ISO 50006 da norma ISO 50001 podem ser exibidos em dashboards, diagramas gráficos personalizados e tabelas de dados em tempo real no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados (consultar monitorização da energia).

##### Eventos e alarmes

Podem ser configurados alarmes inteligentes para alertar os gestores de energia ou as equipas de operações em caso de eventos relacionados com a energia que exijam atenção. (ex. excedência iminente do limiar do pico do consumo) (consultar monitorização da energia).



Mapa do Consumo da energia

Eventos e alarmes

Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221





## > CONFORMIDADE COM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

# Descrição Funcional da Aplicação (4/4)

## Fluxo de dados em detalhe (cont.)

### SAÍDAS (cont.)

#### Tendências

As tendências dos valores de energia medidos ou rácios de valores medidos (ou KPI(ex. kWh/unidade de produção) podem ser analisadas no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

**Nota:** para monitorizar os rácios dos valores medidos nas tendências, dados de normalização como a produção, temperatura, metros quadrados, etc. deve ser integrado usando ETL, OPC ou CSV. Adicionalmente, o Relatório de KPI deve ser configurado para escrever dados de KPI na base de dados em PME ou PSO com Relatórios e Dashboards Avançados (consultar desempenho energético).

#### Dashboards

Podem ser configurados dashboards para visualizar, analisar e comunicar desempenhos de energia em conformidade com um programa de gestão ISO 50001 (consultar monitorização da energia).

Alguns exemplos de dashboards incluem:

- Diagrama de Sankey
- Mapa de Calor para Planeamento Energético
- Gráfico de Pareto
- Período a período
- Tendências históricas, gráfico de barras, gráfico linear com linha alvo, gráfico circular.
- Dashboards KPI (por exemplo, Calibre Energético)\*

\*Os dashboards KPI exigem dados contextuais e configuração do Relatório de KPI disponível com o módulo de Análise da Energia em PME ou PSO com Relatórios e Dashboards Avançados.

#### Relatórios

Para ajudar a avaliar a eficácia das iniciativas de poupança de energia, pode ser criado um modelo energético para simular a linha de base energética da instalação. Esta linha de base pode, então, ser comparada com as variáveis energéticas, como a produção, dias de aquecimento ou de arrefecimento.

Analise o uso real de energia em comparação com o modelo para acompanhar e prever a poupança de energia como resultado de alterações organizacionais ou operacionais ([consulte Modelação e Verificação da Energia](#)).

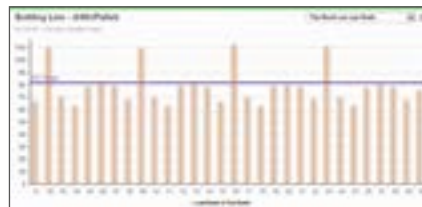
#### Notificações

São enviadas notificações por SMS ou e-mail nas condições de pré-alarme e de alarme descritas acima para permitir uma ação rápida.

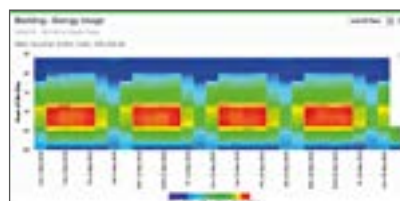
#### Ferramentas de analítica e serviços baseados na cloud

Com um sistema de gestão de energia ISO 50001, a qualidade dos dados é essencial para um planeamento adequado, comunicação e tomada de decisões sobre programas de poupança de energia.

Com o Power Advisor, as ferramentas de analítica da qualidade de dados baseada na cloud verifica o sistema em busca de erros e inconsistências, tais como dados em falta, medições mal configuradas, cargas não medidas e muito mais.



Tendência do pico de procura



Mapa de calor para planeamento energético

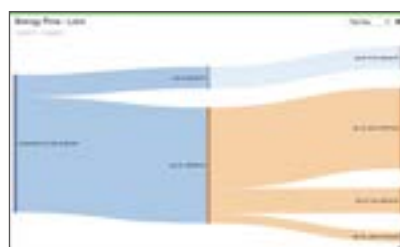
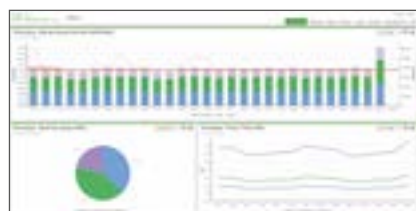
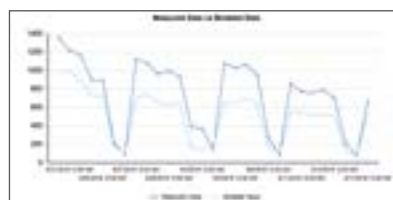


Diagrama de Sankey



Dashboard de KPI



Relatório de Modelo de Consumo da Energia



Ferramenta de análise da qualidade dos dados

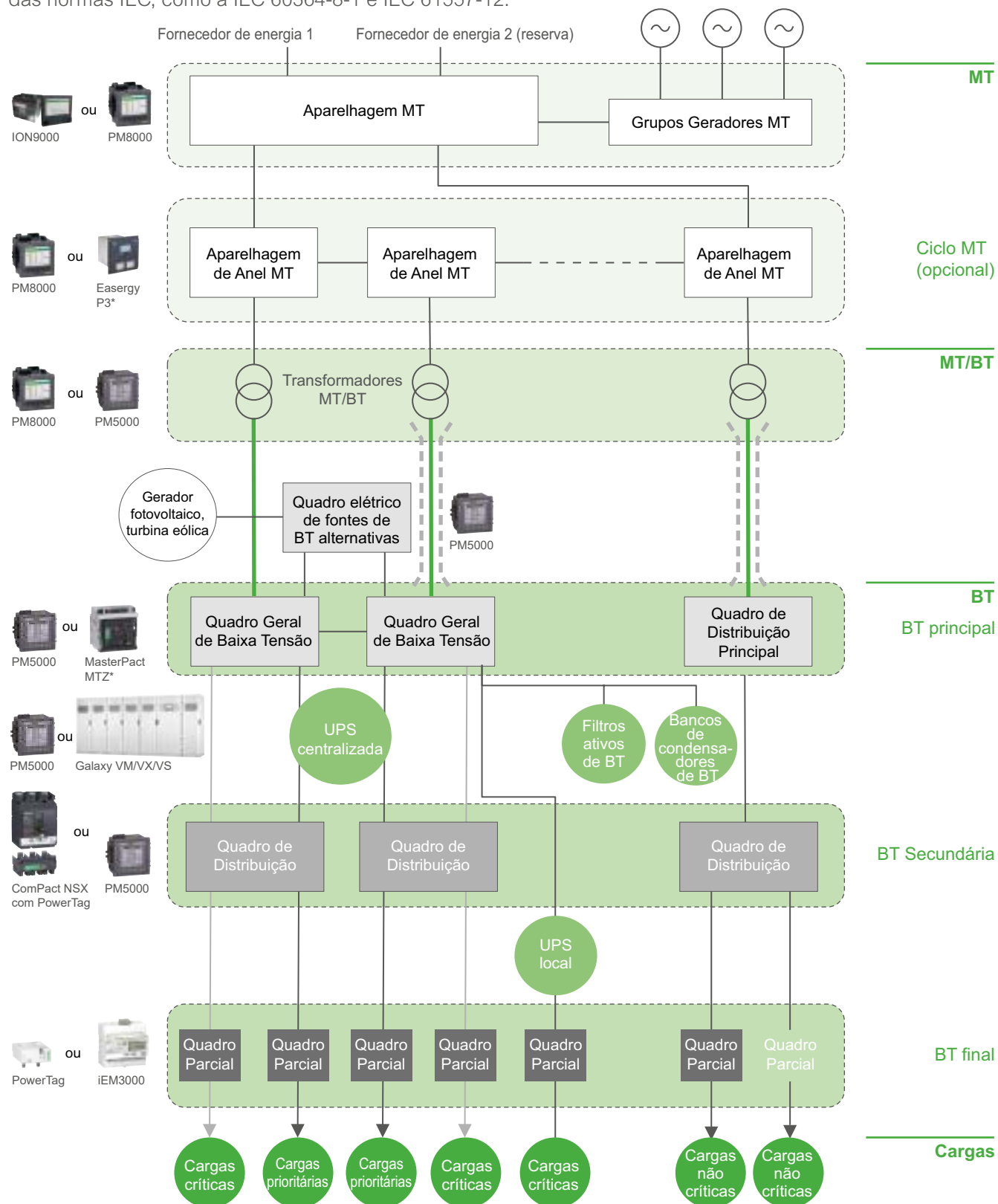
Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > CONFORMIDADE COM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Conformidade com a Eficiência Energética e de acordo com as diretrizes das normas IEC, como a IEC 60364-8-1 e IEC 61557-12.



\* Equipamentos descontinuados



## > CONFORMIDADE COM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

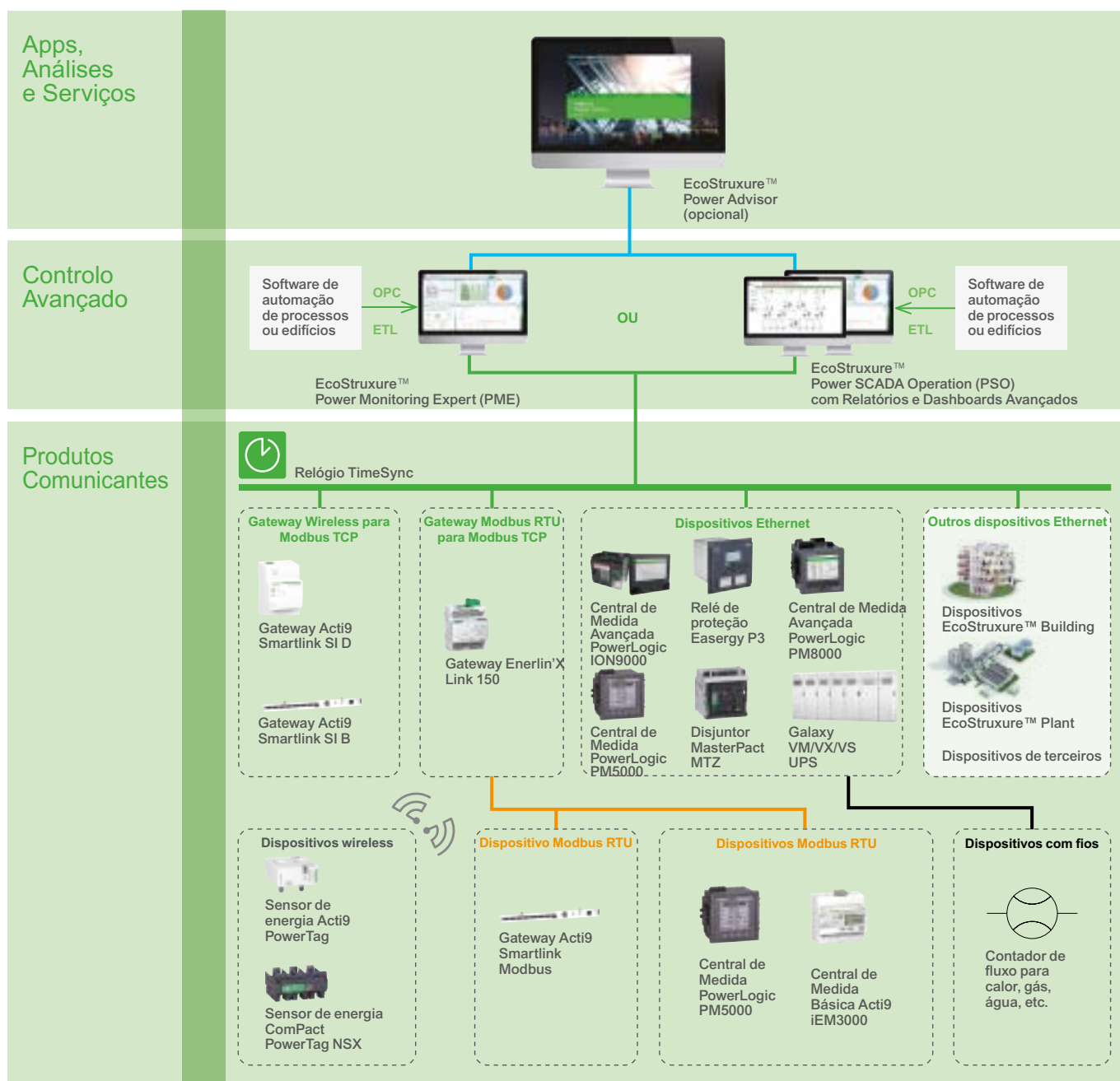
### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação de Conformidade com a Eficiência Energética utiliza, tanto quanto possível, uma conexão Ethernet direta recomendada para dispositivos de medida de energia. Os dados são captados nos dispositivos integrados e carregados para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) para processamento de dados, visualização e relatórios adicionais.

Também podem ser adquiridos outros estados de WAGES e equipamentos diretamente através da Ethernet ou de sinais com fios a partir de centrais de medida e sensores básicos.

Está disponível um módulo opcional de Energy Performance for Manufacturing™ para combinar diretamente variáveis de produção do Wonderware System Platform™ com os respetivos dados de energia do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ([consulte Desempenho da Energia](#) para esta arquitetura digital específica).

Em alternativa, os fatores mais significativos nos processos do cliente também podem ser captados de outros softwares de processo externos, utilizando a norma OPC ou o mecanismo ETL.



— Ethernet - LAN/WAN pública — Com fios  
 — Ligação Série (RS485) — Wireless  
 — Ethernet - LAN técnica

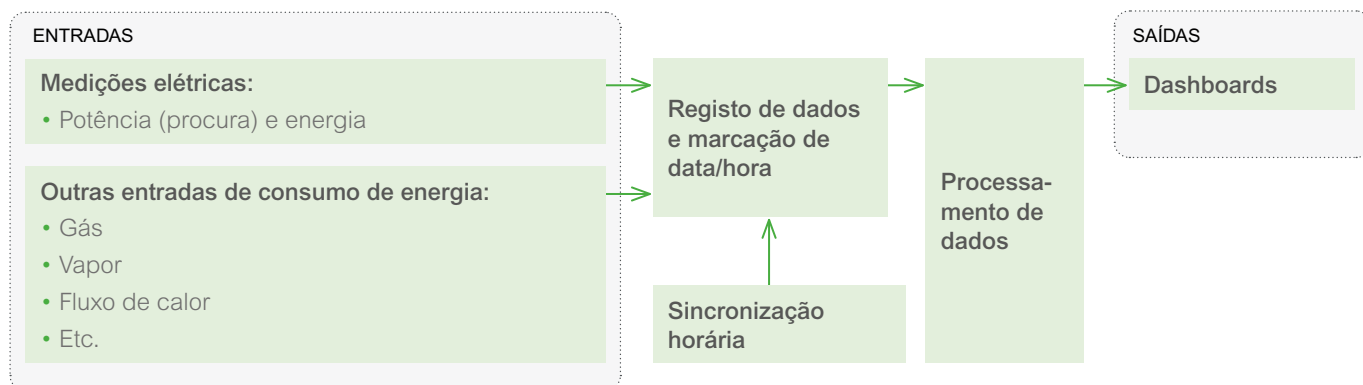


## > RELATÓRIOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/3)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Relatórios de Gases de Efeito Estufa pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

São necessários os seguintes dados:

##### Medições elétricas

- Valores de potência (procura) (kW, kVAR, kVA)
- Valores de energia (Joules, kWh, kVARh, kVAh)

Estes dados podem ser adquiridos a partir de centrais de medida como o PowerLogic ION9000, PM8000, PM5000, Acti9 iEM3000 e PowerTag, etc., em cada ponto de interesse na hierarquia de distribuição elétrica, desde a média tensão à baixa tensão, até à distribuição final.

Os produtos comunicantes com medida integrada (ex.: Easergy P3, MasterPact MTZ, ComPact NSX, Galaxy UPS, etc.) também são adequados para a monitorização da potência e energia.

Estas medições também podem ser adquiridas via Modbus a partir de dispositivos de terceiros.

##### Outras entradas de consumo de energia

- Gás
- Vapor
- Fluxo de calor

Podem ser adquiridas através de entradas digitais/analógicas nas centrais de medida ou diretamente através do Modbus a partir de dispositivos de terceiros.



## > RELATÓRIOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Para a aplicação de Relatórios de Gases de Efeito Estufa, uma precisão horária de  $\pm 1$  s é suficiente para a exibição de dados históricos baseados no tempo de emissões de gases de efeito estufa dos dispositivos, processos, instalações ou departamentos.

As centrais de medida avançada como o PowerLogic ION9000, PM8000 (bem como produtos comunicantes descontinuados como o PowerLogic ION7650/7550) e alguns modelos PowerLogic PM5000 (PM53xx e PM55xx) podem efetuar a marcação de data/hora e registar dados de entrada internamente, bem como estados de equipamento ligados.

Para outros produtos comunicantes (Easergy P3, MasterPact MTZ, modelos PowerLogic PM5000 de gama inferior e outras centrais de medida) as medições de energia são adquiridas pelos produtos comunicantes e registadas pelo EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

Ao adquirir dados de outros sistemas do cliente, as marcações de data/hora também podem ser importadas através de OPC ou ETL.

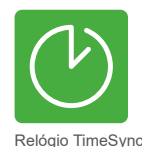


##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para a marcação de data/hora precisa de todos os dados de potência e energia, a data e a hora devem ser distribuídas com precisão aos produtos comunicantes e aos registadores de dados.

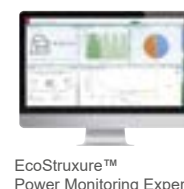
A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). Pode ser necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



##### PROCESSAMENTO DE DADOS

O motor de cálculo no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados fornece a capacidade de converter dados de consumo de energia em medições de gases de efeito estufa equivalentes.



\* O motor EcoStruxure™ Extract Transform Load (ETL) é uma aplicação complementar ao EcoStruxure™ Power Monitoring Expert e Power SCADA Operation. É utilizado para extrair dados históricos de uma aplicação (Schneider Electric ou de terceiros), para em seguida transformar esses dados de modo a que possam ser carregados noutra aplicação.

## > RELATÓRIOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Dashboards

##### Gadget de Equivalência de Energia

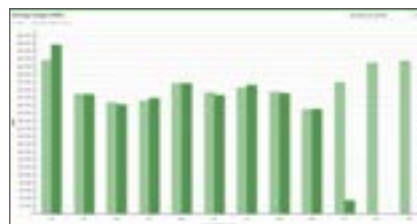
Mostra um valor único que é equivalente aos dados agregados de consumo de entrada, durante um período selecionado. O valor pode ser escalonado ou normalizado para representar uma medição de consumo equivalente. A informação é mostrada como um valor numérico com unidade, texto personalizado, e um gráfico personalizado.



Gadget de equivalência de energia

##### Gadget de período a período

Pode ser usado para comparar as emissões de gases de efeito estufa de um período em relação a um período anterior.



Gadget de período a período

##### Outros gadgets e tendências

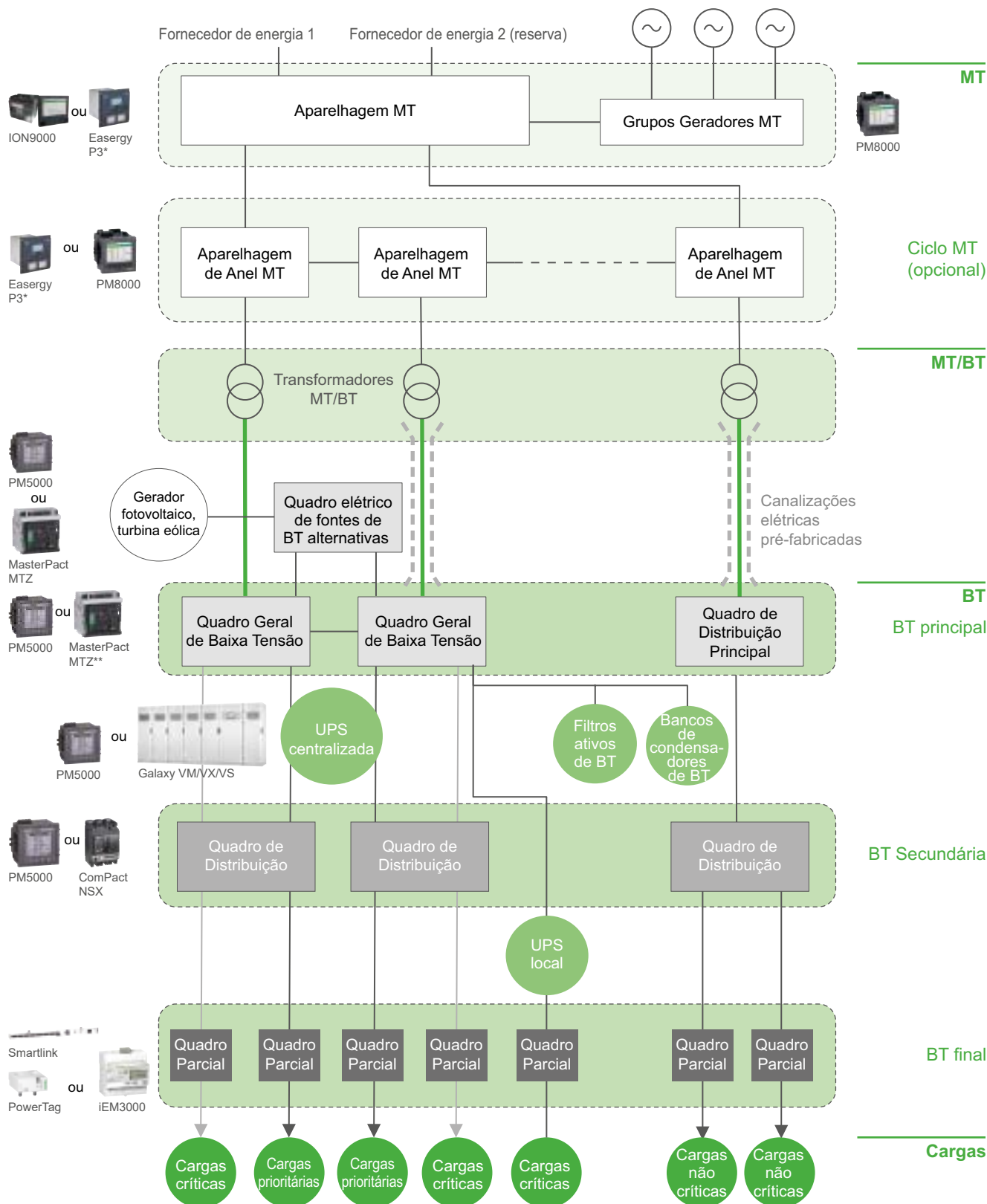
Podem ser usados vários outros gadgets ou tendências para exibir e analisar medições de gases de efeito estufa equivalentes.



## > RELATÓRIOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Relatórios de Gases de Efeito Estufa.



## > RELATÓRIOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

### Arquitetura Digital

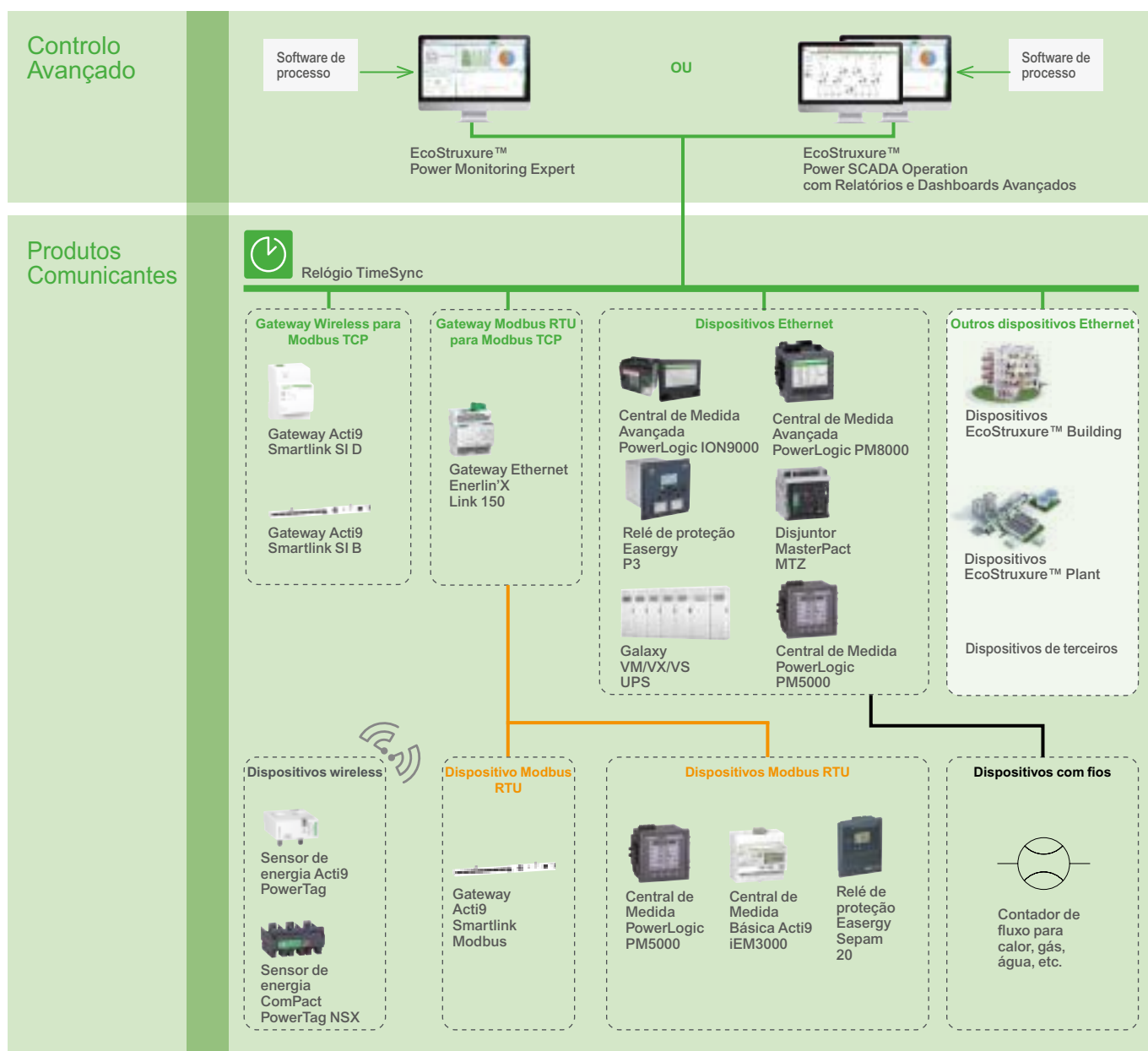
A arquitetura digital da aplicação de Relatórios de Gases de Efeito Estufa utiliza a conexão Ethernet ou gateways recomendadas para recolher dados de centrais de medida.

Os dados são captados nos produtos comunicantes integrados e carregados para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) para processamento de dados, visualização, análise e relatórios no local.

Também podem ser adquiridos outros parâmetros WAGES diretamente através da Ethernet ou de sinais com fios a partir de centrais de medida e sensores básicos.

Com o objetivo de incluir outros dados relacionados com o processo ou equipamento nas análises, o OPC ou ETL pode ser usado para adquirir dados de software de processo externo.

Abaixo encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Relatórios de Gases de Efeito Estufa:

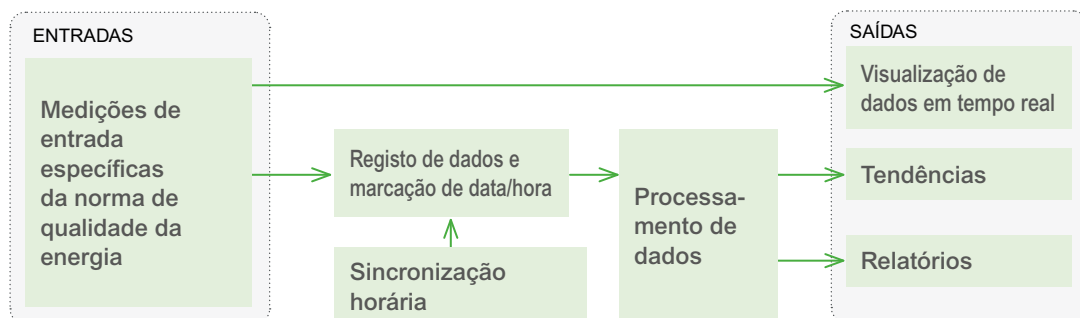


## > CONFORMIDADE COM A QUALIDADE DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (1/3)

#### Fluxo de dados

A aplicação de Conformidade com a Qualidade da Energia pode ser decomposta da seguinte forma:



#### Fluxo de dados em detalhe

##### ENTRADAS

As medições de entrada necessárias específicas da Norma de Qualidade da Energia dependem da norma considerada.

A tabela seguinte especifica como seleccionar a Central de Medida adequada, dependendo da norma escolhida:

	Relatório de conformidade EN 50160	IEC 61000-4-30 Classe A/S	IEEE 519	IEEE1159	CBEMA, ITIC, SEMI F47
<b>ION9000</b>	Sim (web, Relatório PME EN 50160)***	Classe A	Sim (web, Relatório de conformidade de harmónicas PME)**	NA	Sim (web, Relatório PME PQ)*
<b>Série PM8000</b>	Sim (web, Relatório PME EN 50160)***	Classe S	Sim (web, Relatório de conformidade de harmónicas PME)**	NA	Sim (web, Relatório PME PQ)*
<b>ION7650 (legado)</b>	Sim (Relatório PME EN 50160)***	Classe A	Sim (Relatório de conformidade de harmónicas PME)** com enquadramento específico (sem EN 50160)	Sim (Relatório de conformidade de harmónicas PME)**	Sim (Relatório PME PQ)*



PowerLogic ION9000



PowerLogic PM8000



PowerLogic ION7650 (legado)

\* EcoStruxure™ Power Monitoring Expert: Relatório de qualidade da energia

\*\* EcoStruxure™ Power Monitoring Expert: Relatório de conformidade de harmónicas

\*\*\* EcoStruxure™ Power Monitoring Expert: Relatório EN 50160

## > CONFORMIDADE COM A QUALIDADE DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (2/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### REGISTO DE DADOS E MARCAÇÃO DE DATA/HORA

Centrais de medida avançada como o PowerLogic ION9000, PM8000 (bem como produtos comunicantes descontinuados, como PowerLogic ION7650) podem fazer a marcação de data/hora e registar os dados de qualidade da energia necessários internamente.

Para a aplicação de Conformidade com a Qualidade da Energia, é suficiente uma precisão horária de  $\pm 1$  s.



##### SINCRONIZAÇÃO HORÁRIA

Para uma visualização cronológica consistente de todos os dados de conformidade de qualidade da energia registados em toda a instalação, as centrais de medida avançada devem estar sincronizados de forma precisa.

A sincronização horária pode ser realizada utilizando várias tecnologias (PTP, NTP, SNTP...). Pode ser necessário um servidor horário externo e este pode ser conectado a uma antena GPS para atingir a precisão horária esperada.

[Para uma visão geral abrangente das capacidades de registo e de marcação de data/hora do dispositivo, consulte o quadro 2.2 na secção 2, página 50.](#)



##### PROCESSAMENTO DE DADOS

O processamento de dados de Conformidade com a Qualidade da Energia consiste na avaliação de entradas de qualidade da energia relativamente a limiares e definições de acordo com normas internacionalmente reconhecidas, tais como a IEEE 519, EN 50160, IEC 61000-4-30, IEEE 1159, CBEMA, ITIC, SEMI F47.

O processamento de dados de qualidade da energia é realizado internamente nas centrais de medida avançada, como o PowerLogic ION9000 e PM8000, bem como no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.



##### SAÍDAS

As saídas são apresentadas através do EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados.

##### Visualização de dados em tempo real

Existem diagramas pré-definidos para as seguintes normas de qualidade da energia:

##### Vistas analíticas para EN 50160

- Quedas na tensão de alimentação, sobretensões temporárias, tremulação, tensão de harmónicas e inter-harmónicas, frequência, magnitude da tensão, desequilíbrio na tensão de alimentação, interrupções de curto e longo prazo e sinalização da rede

##### Vistas analíticas para IEEE 519

- Harmónicas individuais de tensão, tensão THD, harmónicas individuais de corrente, corrente TDD

##### Tendências

Podem ser criadas as seguintes tendências:

##### Para EN 50160

- Tendências de parâmetros e número de eventos

##### Para IEEE 519

- Tendências de tensão THD e corrente TDD (tanto valores médios como máximos)



Produto, Software e Serviços: Consulte a página 221



## > CONFORMIDADE COM A QUALIDADE DA ENERGIA

### Descrição Funcional da Aplicação (3/3)

#### Fluxo de dados em detalhe (cont.)

##### SAÍDAS (cont.)

##### Relatórios

Os seguintes relatórios de Conformidade com a Qualidade da Energia podem ser gerados e apresentados a pedido ou gerados automaticamente e enviados por e-mail:

##### Relatórios EN 50160:2000 e EN 50160:2010

Fornece uma análise abrangente de todos os dados de conformidade com a EN 50160-2000/2010 registados por vários contadores: quedas na tensão de alimentação; sobretensões temporárias; desequilíbrio na tensão de alimentação; tensão de harmónicas; tensão inter-harmónica; frequência e magnitude de tensão; tremulação; e interrupções de curto e longo prazo.

O resumo de conformidade é baseado nos limites da EN 50160-2000/2010 para cada período de observação: cada medição EN 50160 predefinida indica um resultado positivo ou negativo no ensaio de conformidade com um Y (sim) ou N (não) respetivamente.

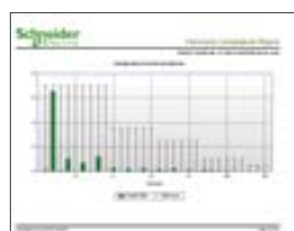
**Comentário:** EN 50160:2000 e 2010, publicadas em 2000 e 2010, respetivamente, é um conjunto de normas de qualidade da energia utilizados por certos fornecedores e consumidores de energia.



Relatório EN 50160-2010

##### Relatório de conformidade de harmónicas

Mostra uma análise da conformidade de harmónicas das fontes seleccionadas com base nos limites de referência IEEE 519.



Relatório de conformidade de harmónicas

##### Relatório IEC 61000-4-30

Fornece informações de conformidade com a IEC 61000-4-30 por período de observação (intervalo de medição de 3 segundos, 10 minutos, ou 2 horas) para uma ou mais fontes: perfil de tensão; perfil THD; perfil de desequilíbrio; perfil de tremulação; perfil de frequência; e tabela de resumo.



Relatório IEC 61000-4-30

##### Relatório da qualidade da energia

Resume o número e a gravidade das quebras de tensão, picos, e transitórios ao longo de um período de tempo. O relatório gerado inclui uma representação gráfica destes eventos de qualidade da energia traçados em comparação com uma ou mais curvas de qualidade da energia, como CBEMA (1996), CBEMA (atualizado), ITIC, ou SEMI F47.

O relatório de qualidade da energia agrega dados históricos de qualidade da energia em incidentes de qualidade da energia:

- Um incidente é um resumo, ou evento agregado, que representa um conjunto de eventos individuais de qualidade da energia (quebras, picos, ou transitórios) que ocorreram através ao longo de uma rede elétrica num curto período de tempo
- Um evento de qualidade da energia refere-se a um evento de quebra, pico, ou transitório no Registo de Eventos

Este relatório também exibe traçados de forma de onda, bem como traçados RMS associados a um único incidente, ou todas as formas de onda associadas aos seus respetivos incidentes.

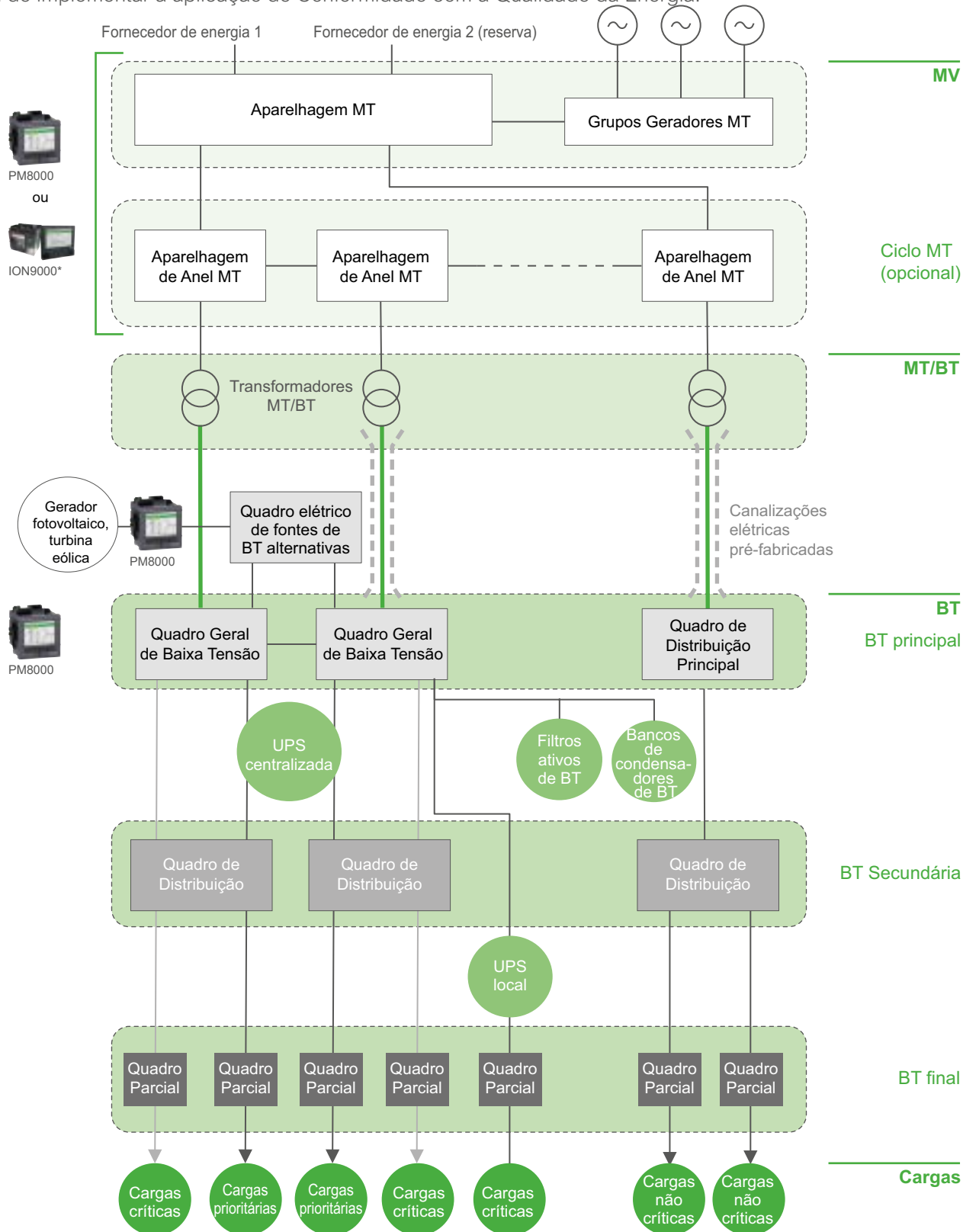


Relatório da qualidade da energia

## > CONFORMIDADE COM A QUALIDADE DA ENERGIA

### Arquitetura elétrica

O diagrama seguinte detalha em que área da arquitetura os produtos comunicantes devem ser instalados, a fim de implementar a aplicação de Conformidade com a Qualidade da Energia.



\* Equipamento descontinuado



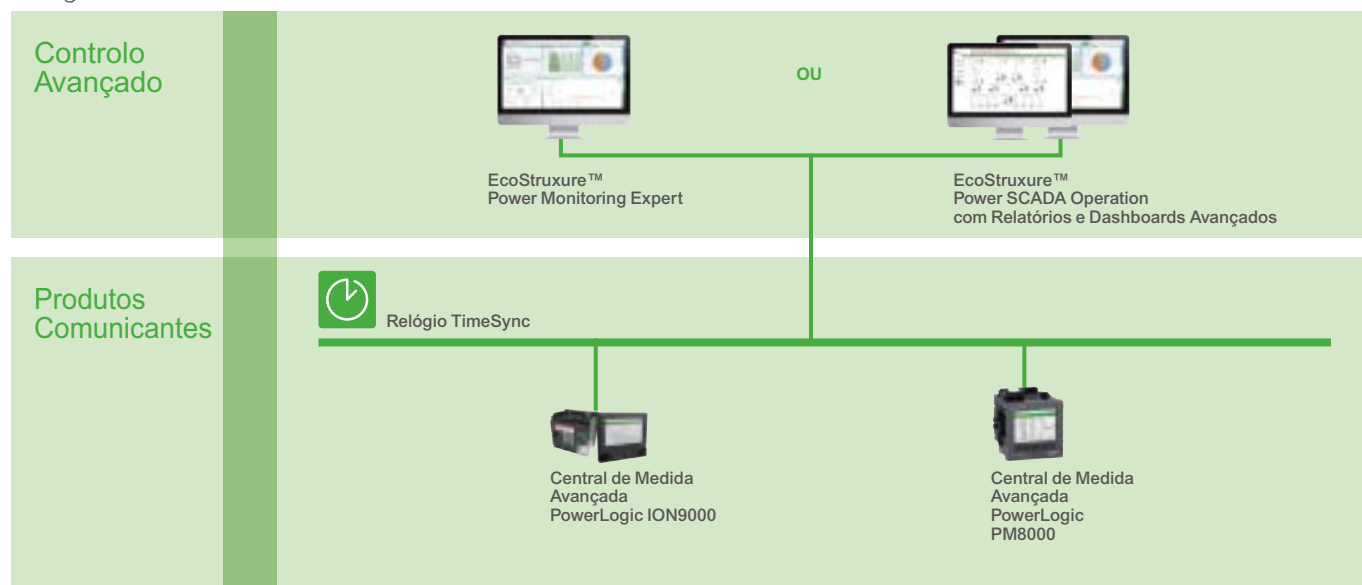


## > CONFORMIDADE COM A QUALIDADE DA ENERGIA

### Arquitetura Digital

A arquitetura digital da aplicação de Conformidade com a Qualidade da Energia utiliza uma conexão Ethernet direta recomendada para centrais de medida. Os dados são captados nos produtos comunicantes integrados e carregados para o software de supervisão (EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ou Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados) para processamento de dados, visualização e relatórios adicionais.

A seguir, encontra-se a arquitetura digital recomendada para a aplicação de Conformidade com a Qualidade da Energia:



3 — Ethernet - LAN técnica

# ANEXO

## Informações sobre o Produto

Produtos Comunicantes..... pág. 222

Controlo Avançado ..... pág. 232

Apps, Análises e Serviços ..... pág. 233

# Produtos Comunicantes (1/10)

## DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO, MONITORIZAÇÃO E COMANDO



### Easergy P3

#### Relé de proteção de média tensão

O Easergy P3 é uma gama de relés de proteção para aplicações em MT, incluindo proteção contra sobrecorrente e arco voltaico, conectividade e máxima segurança. Com o Easergy P3, é possível obter poupanças significativas no tempo operacional e simplificar o seu trabalho, com maior eficiência em todas as etapas, desde o pedido até à instalação, configuração e operação.



### Série Easergy Sepam 80

#### Relé de proteção de alto desempenho para aplicações de MT

O Sepam Série 80 tem todas as funcionalidades para proteção de subestações de MT, transformadores, barramentos, distribuição BT e gestão de grupos geradores. Graças à tecnologia de proteção avançada, permite todo o tipo de resolução de problemas.



### Série Easergy Sepam 20

#### Relés de proteção para aplicações MT standard

O Sepam Série 20 oferece 7 tipos de proteção digital de corrente ou tensão para sistemas de distribuição standard, cada um dedicado a uma única aplicação. Modelos disponíveis: Sepam S20, S24, T20, T24, M20, B21, B22.



### Easergy T300

#### Gestão de redes de distribuição para aplicações de MT e BT

A Unidade Terminal Remota (UTR) Easergy T300 é uma plataforma modular de hardware e firmware para gestão de redes de distribuição de MT e BT. Oferece uma solução única de controlo e monitorização, desde um simples dispositivo de corte até um centro de processamento. É uma UTR preparada para redes inteligentes para automação de alimentadores.



### Disjuntores de corte no ar de alto calibre

#### MasterPact MTZ até 6300 A com tecnologias digitais avançadas integradas para aplicações de BT

Future Ready MasterPact MTZ é uma gama abrangente de disjuntores de corte no ar concebido para proteger sistemas elétricos de danos causados por sobrecargas, curto-circuitos e defeitos de ligação à terra de equipamentos. O MasterPact MTZ integra tecnologias digitais avançadas e unidades de controlo Micrologic X que ajudam a contribuir para a segurança e eficiência energética.



### MasterPact NW

#### Disjuntores de corte no ar de alta tensão até 6300 A para aplicações de BT

MasterPact NW é uma gama abrangente de disjuntores de corte no ar concebida para proteger sistemas elétricos de danos causados por sobrecargas, curto-circuitos e defeitos de ligação à terra de equipamentos. A unidade de controlo Micrologic integrada contribui para a segurança e eficiência energética. A gama abrange calibres de 800 a 6300 A em dois tamanhos diferentes.



# Produtos Comunicantes (2/10)

## DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO, MONITORIZAÇÃO E COMANDO (cont.)



### ComPact NSX

#### Disjuntores de caixa moldada até 630 A para aplicações de BT



O ComPact NSX é uma gama completa de disjuntores de caixa moldada de alto desempenho em 2 tamanhos concebido para responder às suas necessidades, desde disparadores termomagnéticos a unidades de disparo Micrologic avançadas. A Micrologic permite a comunicação por fios, enquanto o PowerTag NSX é concebido para comunicação wireless aliado a disparador termomagnético poderá ter toda a informação num smartphone, tablet ou computador.

1



### TeSys K, D, F

#### Contactores para aplicações de BT



Sendo a oferta mais conhecida em todo o mundo, a gama TeSys oferece elevada fiabilidade com longa vida mecânica e elétrica, e uma versatilidade de acessórios para comando motor e cargas. Os contactores TeSys estão disponíveis tanto para aplicações IEC como NEMA e são certificados pelas principais normas em todo o mundo.

2



### Acti9 iC60

#### Disjuntores modulares para aplicações de BT finais



Acti9 iC60 é uma gama de disjuntores em calha DIN que fornece proteção de circuito e continuidade do serviço da instalação até 63 A. É especialmente ideal para aplicação em redes e ambientes poluídos.

3



### Easergy Arc

#### Sistema de proteção contra arcos elétricos

Easergy Arc é uma gama de produtos de proteção contra arcos elétricos flexível e ultrarrápidos que ajuda a eliminar ou a minimizar os custos resultantes de danos causados por arcos elétricos: tempo de inatividade, tempo de reparação, interrupção de processos e equipamentos. Easergy Arc ajuda a evitar ferimentos devido a eventos com arcos elétricos.

4

5



# Produtos Comunicantes (3/10)

## CONTROLADORES DE ISOLAMENTO E LOCALIZADORES DE DEFEITO



### Vigilohm IM20-H

#### Controlador Permanente de Isolamento (CPI) para aplicações hospitalares

O Vigilohm IM20-H é um Controlador Permanente de Isolamento (CPI) específico que cumpre a norma IEC 61557-8 e fornece uma simples e fiável solução de monitorização do isolamento, comunicação e localização do defeito em redes com ligação à terra em esquema IT (isoladas).

O protocolo de comunicação é o Modbus RTU.



### Vigilohm IMD IFL12H

#### Localizador de Defeitos de Isolamento (IFL) para aplicações hospitalares

O Vigilohm IMD IFL12H é um Localizador de Defeitos de Isolamento (IFL) digital para sistemas de baixa tensão sem ligação à terra. Quando instalado em conjunto com um IM20-H, este Localizador de Defeitos de Isolamento monitoriza individualmente cada um dos alimentadores. Comunica a localização das falhas, quer localmente, através de uma luz e de um contacto, quer remotamente, através da porta de comunicação Modbus.



### Vigilohm IMD IFL12

#### Localizador de Defeitos de Isolamento (IFL)

O Vigilohm IMD IFL12 é um Localizador de Defeitos de Isolamento (IFL) digital para sistemas de baixa tensão sem ligação à terra. Quando instalado em conjunto com um IM20-H, este Localizador de Defeitos de Isolamento monitoriza individualmente cada um dos alimentadores. Comunica a localização das falhas, quer localmente, através de uma luz e de um contacto, quer remotamente, através da porta de comunicação Modbus.



### Vigilohm HRP

#### Painel Remoto Hospitalar (HRP)

Quando instalado em conjunto com um IM20-H, o Vigilohm HRP fornece um alarme local no bloco operatório.



### Vigilohm IMD LRDH

#### HMI remoto hospitalar

Além da funcionalidade do HRP anterior, o IMD LRDH fornece uma indicação da localização de defeitos de isolamento num ecrã gráfico colorido.



### Vigilohm IM400

#### Controlador Permanente de Isolamento (CPI)

O Vigilohm IM400 é um Controlador Permanente de Isolamento (CPI) para sistemas de baixa e média tensão sem ligação à terra, incluindo ambientes marítimos.

O dispositivo monitoriza o isolamento de um sistema de energia e notifica quaisquer defeitos de isolamento assim que estas ocorrem. O IM400 é utilizado para todos os tipos de sistema de energia - CA, CC, combinados, retificados, com um variador de velocidade, etc.

Pode ser combinado com um IFL12 para a localização de defeitos de isolamento.

O protocolo de comunicação é o Modbus RTU.



# Produtos Comunicantes (4/10)

## CENTRAIS DE MEDIDA



### Série PowerLogic ION9000

#### Central de medida avançada para aplicações altamente críticas

A série PowerLogic ION9000 é a central de medida avançada mais precisa que existe atualmente, Classe 0.1S (certificado por terceiros) desbloqueando novas possibilidades significativas de poupança de energia para uma vantagem inovadora e competitiva.



### Série PowerLogic PM8000

#### Central de medida avançada para aplicações críticas

A série PowerLogic PM8000 é central de medida compacta, de elevado desempenho para aplicação em gestão de rede e de custos em alimentações e cargas críticas. Simplifica a qualidade da energia e maximiza a versatilidade.



### Série PowerLogic PM5000

#### Central de medida para aplicações de custos de energia e gestão básica de rede

A série PowerLogic PM5000 é uma central de medida com capacidade de gestão de custos de elevado nível num medidor acessível



### Série Acti9 iEM3000

#### Central de Medida Básica (montagem em calha DIN)

A série Acti9 iEM3000 é uma oferta de medida de energia que podem ser facilmente integrados num Sistema BMS ou EMS, devido aos protocolos com Modbus, BACnet, M-bus e LON. Os medidores desta série fornecem uma visualização completa tanto do consumo de energia da rede como da cogeração local, com a medição nos quatro quadrantes da energia ativa e reativa, entregue e recebida. Adicionalmente, as medidas em tempo real dão ao cliente maior detalhe do uso da sua energia, a múltipla tarifa proporciona a flexibilidade de combinar a estrutura da faturação com o seu comercializador de energia.



### PowerTag Energy por PowerLogic

#### Sensores de energia

PowerTag Energy é uma gama de sensores de energia wireless que fornece dados precisos e em tempo real sobre energia, tensão, potência, e do fator de potência. Estes sensores monitorizam com precisão o consumo de energia e comunicam wireless em tempo real através de uma gateway wireless.





# Produtos Comunicantes (5/10)

## PLC e PAC



### Dispositivo de Monitorização de Subestação (SMD)

#### Monitorização local e/ou remota para aplicações MT

O Dispositivo de Monitorização de Subestação realiza análises da temperatura e dados ambientais para monitorização e alarme através de um sistema local HMI ou SCADA. O Dispositivo de Monitorização de Estado consiste num PLC M251 e HMI Magelis opcional. É configurado de fábrica e integra-se automaticamente no software EcoStruxure Machine Expert. O DMS também pode enviar mensagens SMS no caso de alarmes. A HMI com ecrã colorido opcional fornece a representação SLD com valores de temperatura sobrepostos.



### Modicon M580

#### Controlador de Automação Programável por Ethernet (ePAC) e PLC de Segurança para soluções de processo, disponibilidade e segurança

O ePAC Modicon M580 topo de gama apresenta controladores redundantes, novos controladores de segurança independentes (PLC de segurança) com Ethernet nativa e cibersegurança integrados no seu núcleo.



### Modicon M340

#### PLC de semi-amplitude para o processo industrial e infra-estruturas

O Controlador de Automação Programável (PAC) Modicon M340 é concebido para responder às necessidades da indústria de processo e a uma ampla gama de aplicações de automação exigentes, tais como um sistema multitarefa para um excelente tempo de reflexo.



# Produtos Comunicantes (6/10)

## DISPOSITIVOS DE MITIGAÇÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA, CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA E DISPOSITIVOS UPS



### AccuSine PCS+

#### Filtro de harmônicas ativo para aplicações industriais

O AccuSine PCS+ é uma solução de correção de potência ativa de alto desempenho, escalável para estabilização de redes elétricas, fornecendo mitigação de harmônicas, correção do fator de potência e equilíbrio de cargas.



1



### AccuSine PCSn

#### Filtro de harmônicas ativo para edifícios comerciais, indústria da iluminação e outros ambientes menos agressivos

A série AccuSine PCSn é consolidada sobre a plataforma AccuSine+, proporcionando uma solução de filtragem de harmônicas ativas, de alto desempenho, capaz de mitigar as correntes harmônicas neutras para trazer fiabilidade e eficiência à sua instalação elétrica, resultando em maior tempo de atividade, maior eficiência operacional, prolongamento da vida útil do equipamento, e eficiência energética melhorada.

2



### VarSet BT com PowerLogic VarPlus Logic

#### Baterias de condensadores de BT

As baterias de condensadores VarSet são uma gama completa de elevada qualidade para soluções de correção do fator de potência projetada para compensar a energia reativa e a distorção harmônica. Há soluções flexíveis e fáceis que podem imediatamente alavancar a eficiência da energia e a produtividade da sua instalação. Graças à gama VarSet, o seu fator de potência é mantido a um nível ideal para uma ótima eficiência do sistema de potência e redução de custos.



3



### PowerLogic VarPlus Logic

#### Controladores de correção inteligente do fator de potência

O VarPlus Logic é um controlador que permite uma operação simples e eficiente do seu equipamento de correção do fator de potência para manter o fator de potência. É um relé simples e inteligente que mede, monitoriza e controla a energia reativa.

4



### Galaxy VS

#### Unidade ininterrupta de energia trifásica (UPS)

Galaxy VS é uma UPS trifásica altamente eficiente de 20 a 100 kVA (400 V/480 V) e 10 a 50 kVA (208 V) para data centers de ponta, pequenos e médios, e outras aplicações críticas para as empresas.



### Galaxy VM

#### Unidade ininterrupta de energia trifásica (UPS)

O Galaxy VM é uma UPS de proteção de energia trifásica que se integra perfeitamente em data centers médios, aplicações industriais ou de instalações.

5



### Galaxy VX

#### Unidade ininterrupta de energia trifásica (UPS)

O Galaxy VX é uma extensão escalável, de alto desempenho das soluções da série Galaxy V. É concebido para grandes data centers e aplicações industriais.



# Produtos Comunicantes (7/10)

## DISPOSITIVOS E GATEWAYS DE COMUNICAÇÃO



### Enerlin'X Link150

#### Gateway Ethernet



A interface de comunicação Link150 oferece uma rápida conectividade Ethernet, fiável nas aplicações mais exigentes, desde um único edifício até uma empresa com múltiplos locais. Esta interface suporta centrais de medida, relés de proteção, unidades de disparo, controladores de motor e outros dispositivos que precisem comunicar dados com rapidez e eficiência. É uma conectividade simples, de baixo custo de rede série para Ethernet.



### Smartlink SI B e Smartlink Modbus

#### Sistema de comunicação

O Smartlink é um sistema aberto que mede, equilibra, monitoriza e controla remotamente a distribuição final. Foi concebido para se enquadrar em projetos de edifícios terciários e integra-se perfeitamente num Sistema de Gestão de Edifícios ou num Sistema de Gestão da Energia.

Consiste em:

- Versão Modbus Slave (Acti9 Smartlink Modbus)
- Versão Modbus Master (Acti9 Smartlink SI B) com as seguintes funções: radio hub, gateway Modbus e servidor web integrado. Fornece páginas web para configurar o sistema, e monitorização em tempo real dos valores (estado dos disjuntores, centrais de medida, alarmes e monitorização e controlo).

Estes módulos transmitem dados para um PLC ou sistema de monitorização.



### PowerTag Link e PowerTag Link HD

#### Sistema de comunicação

PowerTag Link é um concentrador Ethernet (Modbus TCP/IP) para dispositivos wireless com páginas web de exibição de dados.

Os sensores de energia PowerTag associados permitem que os alarmes sejam geridos via e-mail para cargas finais, e para que a energia, potência, corrente e tensão possam ser medidas com precisão em tempo real.

Os módulos PowerTag Control são concebidos para monitorizar um circuito e enviar notificações via wireless ao concentrador sobre o estado da informação de um contacto (OF, SD, CT ou indicação de posição TL...).

Todo o sistema pode ser facilmente instalado em equipamentos de BT existentes utilizando disjuntores do tipo Multi9/Acti9/ComPact NSX.



### Enerlin'X IFE, Gateway IFE, EIFE e IFM

#### Interfaces de comunicação para MasterPact, PowerPact, e disjuntores ComPact

IFE: Interface de Ethernet para MasterPact, Disjuntores ComPact e PowerPact.

Gateway IFE: Interface de Ethernet para MasterPact, Disjuntores ComPact e PowerPact. Também inclui a funcionalidade Modbus em série para TCP.

EIFE: Interface Ethernet para disjuntores de corte a ar extraíveis MasterPact MTZ.

IFM: Interface Modbus em série para MasterPact, Disjuntores ComPact e PowerPact.



# Produtos Comunicantes (8/10)

## DISPOSITIVOS E GATEWAYS DE COMUNICAÇÃO

(cont.)



### Access Point Harmony ZBRN32

#### Concentrador de dados para sensores wireless e gateway Modbus série

Cada concentrador Zigbee tem 60 entradas, numeradas de I0 a I59. Um sensor é emparelhado com uma das entradas do concentrador Zigbee, o que significa que a ID do sensor está associada à entrada do concentrador e toda a informação relativa ao sensor pode ser lida numa tabela Modbus utilizando o índice de entrada.

1

2

3

4

5

# Produtos Comunicantes (9/10)

## SERVIDORES DE ENERGIA E "DATA LOGGERS"



### Enerlin'X Com'X 200/210

#### Servidores de energia e data loggers

O Enerlin'X Com'X recolhe e armazena dados de energia de até 64 dispositivos de campo, conectados a redes Ethernet ou Modbus em série. Possui também entradas digitais e analógicas integradas.

#### Editor de dados

Os lotes de dados recolhidos são periodicamente transmitidos a um servidor de internet, como ficheiros XML ou CSV.

#### Gateway

Disponibiliza todos os dados dos dispositivos conectados em tempo real no formato Modbus TCP/IP via Ethernet ou Wi-Fi.



### Enerlin'X Com'X 510

#### Servidores de energia e data loggers

O Enerlin'X Com'X 510 recolhe e armazena dados de energia de até 64 dispositivos de campo, conectados a redes Ethernet ou Modbus em série. Possui também entradas digitais e analógicas integradas.

#### Software de gestão de energia integrado

O Com'X fornece visibilidade imediata do consumo de energia em toda a instalação. Assim que o Com'X é ligado à Rede de Área Local (LAN), várias páginas web estão acessíveis através de qualquer browser standard. Estas páginas web apresentam dados em tempo real à medida que são recolhidos, em formatos de tabela e resumos fáceis de compreender. Adicionalmente, os utilizadores podem obter uma análise simples dos dados históricos em formato de gráfico de barras ou de tendências.

#### Editor de dados

Os lotes de dados recolhidos são periodicamente transmitidos a um servidor de internet, como ficheiros XML ou CSV.

#### Gateway

Disponibiliza todos os dados dos dispositivos conectados em tempo real no formato Modbus TCP/IP via Ethernet ou Wi-Fi.



### Cyber Sciences CyTime SER 2408 / 3200

#### Registador de sequências de eventos para aplicações de elevada precisão horária

O CyTime<sup>TM</sup> SER2409/3200 regista alterações de estado de 32 canais, com marcação de data/hora a 1 ms.

A sincronização do tempo é alcançada via PTP (IEEE 1588), IRIG-B, DCF77, NTP, Modbus TCP ou um sinal RS-485 de outro SER.

Um CyTime SER serve como PTP mestre e todos os outros dispositivos CyTime SER sincronizam automaticamente em 100 microssegundos, sem interruptores Ethernet especiais.

<https://www.cyber-sciences.com/product/sequence-of-events-recorder-ser/>



# Produtos Comunicantes (10/10)

## SENSORES



### Easergy TH110

#### Sensor térmico wireless para ligações críticas

O Easergy TH110 é um sensor de temperatura wireless e sem bateria usado para a monitorização térmica contínua de conexões críticas feitas no campo, tais como:

- Conexões de cabo MT
- Conexões de barramento MT
- Conexões CB extraíveis
- Entrada de transformador MT, ligações elétricas, derivações, saída de BT

1



### Easergy CL110

#### Sensor térmico wireless para temperatura ambiente

O Easergy CL110 é um sensor de temperatura e humidade wireless com uma bateria para monitorização contínua da temperatura ambiente:

- Junções e derivações de canalizações elétricas pré-fabricadas de BT
- Interno para aparelhagem elétrica

2



### Easergy HeatTag

#### Sistema wireless de alarme de sobreaquecimento de cabos

O Easergy HeatTag fornece um alarme coletivo para MCCB de quadros de distribuição de BT. Para esta aplicação, é preferível uma síntese de alarmes de sobreaquecimento por coluna devido ao grande número de conexões do cabo do alimentador.

Tal é conseguido com um detetor de aquecimento de cabos Easergy HeatTag instalado no topo de cada coluna MCCB, que deteta o isolamento de gases resultantes do sobreaquecimento dos cabos.

3

## MICRORREDE



### Centro de controlo de energia

#### Distribuição de energia de MicroGrid

O sistema ECC é o “cérebro por detrás da operação”. A informação está constantemente a entrar e a sair do ECC para poder tomar decisões com base na disponibilidade elétrica atual. O ECC usa algoritmos avançados para avaliar as fontes de energia disponíveis e o seu estado, bem como analisar a prioridade de carga e os requisitos energéticos, de modo a determinar quais os Recursos de Energia Distribuída (RED) a integrar e quando. O ECC tem a capacidade de tomar decisões críticas, e fazer ajustes físicos às fontes e cargas de energia, a fim de ajudar a garantir a fiabilidade da energia.

Ao contrário da maioria dos sistemas fotovoltaicos instalados, o ECC é mesmo capaz de operar durante interrupções de energia da rede utilizando um dos outros RED como um recurso âncora para formar uma rede.

4

5

## DISPLAY REMOTO



### Magelis iPC

#### PC industrial

IPC elegantes tudo-em-um de 10", 15" e 19" com um design industrial otimizado.





# Controlo Avançado

## Software



### EcoStruxure™ Power Monitoring Expert

#### Software de gestão da energia

O EcoStruxure™ Power Monitoring Expert ajuda a maximizar a fiabilidade do sistema e a otimizar a eficiência operacional para aumentar a sua rentabilidade.



### EcoStruxure™ Power SCADA Operation

#### Sistema de software SCADA de alto desempenho para monitorização e controlo da distribuição elétrica

Com a sua alta disponibilidade, redundância, aquisição de dados de alta velocidade e alarmes, destina-se a instalações muito grandes com vários dispositivos e requisitos de alta disponibilidade.

O software proporciona aos operadores um conhecimento e controlo excecional da sua rede através de uma interface intuitiva, interativa e personalizável. Com acesso rápido e consistente a informação acionável, os operadores do Power SCADA Operation são mais eficazes na proteção e otimização da sua rede de distribuição elétrica, melhorando tanto a sua eficiência como a produtividade.



### EcoStruxure™ Power SCADA Operation com Relatórios e Dashboards Avançados

#### Sistema de software SCADA de alto desempenho para monitorização e controlo da distribuição elétrica com aplicações de históricos de dashboards e relatórios

Relatórios e Dashboards Avançados do Power Monitoring Expert integrados no Power SCADA Operation.



### EcoStruxure™ Building Operation

#### Sistema integrado para monitorização e otimização do desempenho de edifícios

Esta solução completa combina software de operação de edifícios, dispositivos e hardware de controlo ao nível de campo com funcionalidades de engenharia, instalação, serviços e ferramentas de analítica para criar edifícios perfeitamente conectados. O EcoStruxure™ Building Operation integra qualquer aplicação de gestão de edifícios e fornece apoio técnico nativo para protocolos abertos, incluindo LON, BACnet, Modbus e serviços web.



### EcoStruxure™ Energy Expert

#### Módulo de gestão da energia

Módulo de gestão da energia integrado, baseado no EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, para EcoStruxure™ Building Operation.

Fornece capacidades de gestão da instalação elétrica, monitorização da energia e de contabilidade energética que permitem aos operadores de instalações e edifícios monitorizar e gerir as suas aplicações de redes elétricas não críticas a partir de uma única visualização.



# Apps, Análises e Serviços

## Software (cont.)



### EcoStruxure™ Microgrid Operation

#### Solução de Controlador da Microrrede

O EcoStruxure™ Microgrid Operation é uma solução completa de controlador de microrrede associada a uma HMI ergonómica. Disponibiliza funcionalidades de nivelamento da rede e adaptação de proteção para MicroGrid estáveis e otimizadas. O EcoStruxure™ Microgrid Operator sincroniza a tensão e frequência de cargas para preservar o fornecimento de energia da microrrede dos clientes, permitindo a continuidade e estabilidade da rede de distribuição ao desligar e voltar a ligar à rede.

1



### EcoStruxure™ Microgrid Advisor

#### Previsões e otimização de MicroGrid

O EcoStruxure Microgrid Advisor permite-lhe controlar dinamicamente os recursos e cargas de energia no local para otimizar o desempenho das suas instalações. O software conecta-se perfeitamente aos seus recursos de energia distribuída para prever e otimizar automaticamente como e quando consumir, produzir, e armazenar energia. A interface de utilizador baseada na Internet facilita a compreensão dos seus dados de emissões de CO2, de poupanças em tempo real e de lucros.

2

## Advisor Services



### EcoStruxure™ Asset Advisor

#### Serviço de monitorização de ativos baseado na cloud para manutenção preditiva e preventiva

O EcoStruxure™ Asset Advisor é uma aplicação acessível ininterruptamente disponível 24 horas por dia/7 dias por semana, com monitorização remota apta para cloud e serviço de resolução de problemas.

Aumenta a segurança e reduz os períodos de inatividade para maior tranquilidade ao monitorizar, analisar e otimizar os seus produtos comunicantes críticos.

4



### EcoStruxure™ Power Advisor

#### Serviço de monitorização da qualidade da energia e dos dados baseado na cloud

O EcoStruxure™ Power Advisor cria diagnósticos de medição desde a resolução de problemas do dispositivo até à análise completa do sistema. Combina consultoria especializada com algoritmos avançados, aplicando-o a dados do seu sistema Power Monitoring Expert, para identificar discrepâncias ou problemas no seu sistema de gestão da energia, bem como problemas de qualidade da energia dentro do seu sistema de distribuição elétrica mais alargado.

5





1

2

3

4

5

# BIBLIOGRAFIA

Documentação Útil .....pág. 236

# Documentação Útil

## Guias Técnicos



### Como Otimizar a Sincronização Horária e o Registo de Dados para Aplicações Digitais EcoStruxure™ Power

Este guia técnico detalha como definir a arquitetura digital para implementar uma marcação de data/hora adequada dos dados recolhidos, dependendo das aplicações digitais selecionadas. Fornece um foco especial nos vários métodos utilizados para sincronizar o tempo dos relógios internos de dispositivos avançados, como centrais de medida, unidades de disparo, relés de proteção, PLC, controladores UPS, filtros de harmónicas, etc.

Guia técnico  
Ref.ª: ESXP2TG001EN  
11/2019

<https://www.se.com/ww/en/download/document/ESXP2TG001EN/>



## Guias do Sistema



### EcoStruxure™ Power Monitoring Expert 2020

Conceção do sistema Power Monitoring Expert, implementação e utilização.

Guia do Sistema  
Ref.ª: 7EN02-0426-00  
PowerMonitoringExpertSysGuide  
09/2018

<https://www.schneider-electric.com/en/download/document/PowerMonitoringExpertSysGuide/>



### EcoStruxure™ Power SCADA Operation 2020 com Relatórios e Dashboards Avançados

Conceção do sistema Power SCADA Operation, implementação e utilização.

Guia do Sistema  
Ref.ª: 7EN02-0432-00  
PowerSCADAOperationSystemGuide  
09/2018

<https://www.schneider-electric.com/en/download/document/PowerSCADAOperationSystemGuide/>





# Green Premium™

Uma carteira de ofertas líder no mercado que oferece valor sustentável



Mais de 75% das vendas dos nossos produtos oferece uma transparência superior do conteúdo do material, informação regulamentar e impacto ambiental dos nossos produtos:

- conformidade RoHS
- Informação sobre substâncias REACH
- N.º de PEP líder na indústria\*
- Instruções de circularidade



Descubra o que queremos dizer com ecológico  
Verifique os seus produtos!

[www.se.com/pt/pt/work/support/green-premium/](http://www.se.com/pt/pt/work/support/green-premium/)

O programa Green Premium representa o nosso compromisso em oferecer aos clientes um desempenho sustentável e valorizado. Foi atualizado com declarações ambientais reconhecidas e ampliado para abranger todas as ofertas, incluindo Produtos, Serviços e Soluções.

#### Impacto do CO<sub>2</sub> e P&L através de... Desempenho dos Recursos

O Green Premium confere maior eficiência de recursos ao longo do ciclo de vida de um ativo. Isto inclui o uso eficiente da energia e dos recursos naturais, juntamente com a minimização das emissões de CO<sub>2</sub>.

#### Otimização do custo de propriedade através de... Desempenho Circular

Estamos a ajudar os nossos clientes a otimizar o custo total de propriedade dos seus ativos. Para tal, fornecemos soluções com capacidade para IoT, bem como atualizações, reparação, retrofit, e serviços de refabrico.

#### Tranquilidade através de... Desempenho de Bem-Estar

Os produtos Green Premium são compatíveis com RoHS e REACH. Estamos a ir além da conformidade regulamentar com a substituição passo a passo de certos materiais e substâncias dos nossos produtos.

#### Melhoria das vendas através da... Diferenciação

O Green Premium oferece fortes propostas de valor através de marcas e serviços de terceiros. Ao colaborar com organizações terceiras, podemos apoiar os nossos clientes no cumprimento das suas metas de sustentabilidade, tais como certificações de edifícios ecológicos.

\*PEP: Perfil Ambiental do Produto (ou seja, Declaração Ambiental do Produto)





## Informações legais

A marca Schneider Electric e quaisquer marcas comerciais registadas da Schneider Electric Industries SAS referidas neste guia são propriedade exclusiva da Schneider Electric SA e das suas subsidiárias. Não podem ser usadas para qualquer fim sem a permissão do proprietário, por escrito. Este guia e o seu conteúdo encontram-se protegidos, nos termos do código francês de propriedade intelectual (Code de la propriété intellectuelle français, doravante referido como “o Código”), de acordo com as leis de direitos de autor que abrangem os textos, desenhos e modelos, bem como pela legislação de marcas comerciais.

Concorda em não reproduzir, a não ser para seu próprio uso pessoal e não comercial, conforme definido pelo Código, a totalidade ou parte deste guia por qualquer meio, sem a permissão da Schneider Electric, por escrito. Também concorda em não criar qualquer ligação de hipertexto para este guia ou o seu conteúdo. A Schneider Electric não concede qualquer direito ou licença para uso pessoal e não comercial do guia ou do seu conteúdo, exceto por uma licença não exclusiva para o consultar “conforme está”, por sua conta e risco. Todos os demais direitos reservados.

Os equipamentos elétricos só devem ser instalados, operados, reparados e mantidos por pessoal qualificado. A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade pelas consequências resultantes da utilização deste material.

À medida que as normas, especificações e conceções evoluem, peça confirmação das informações prestadas nesta publicação.



# Notas

**Schneider Electric Industries SAS**

Av. do Forte nº 3  
Edifício Suécia III Piso 3  
2794-038 Carnaxide  
Tel.: 217 507 100  
Fax: 217 507 101

[www.se.com/pt](http://www.se.com/pt)

À medida que as normas, especificações, e conceções evoluem,  
peça confirmação das informações prestadas nesta publicação.

©2020 - SCHNEIDER ELECTRIC. Todos os direitos reservados. Life Is On Schneider Electric é uma marca comercial e propriedade da Schneider Electric SE, das suas subsidiárias e empresas afiliadas. Todas as outras marcas comerciais são propriedade dos seus respetivos proprietários.

Life Is On

