

INDÚSTRIA EFICIENTE

O papel da Engenharia de Tecnologia (ET) na transformação digital e no fomento à inovação

AVISO IMPORTANTE

O conteúdo técnico da palestra é de responsabilidade da empresa palestrante.

Fique à vontade para baixar o arquivo em PDF e se atualizar com as novas tecnologias apresentadas nesta edição.

NÃO É PERMITIDO COPIAR AS INFORMAÇÕES E IMAGENS E REPRODUZIR SEM A AUTORIZAÇÃO DA EMPRESA.

Qualquer dúvida em relação ao conteúdo apresentado, você pode entrar em contato direto com o palestrante.

Introdução



13/07/26 • Inovação

Vale lança **relatório inédito de PD&I** e detalha como inovação já transforma a cadeia da mineração

Publicação consolida mais de **350 projetos** e mostra aplicações de IA, automação, circularidade e descarbonização.

Em 2025, a Vale investiu **US\$ 685 milhões** (cerca de R\$ 3,78 bilhões) em PD&I.

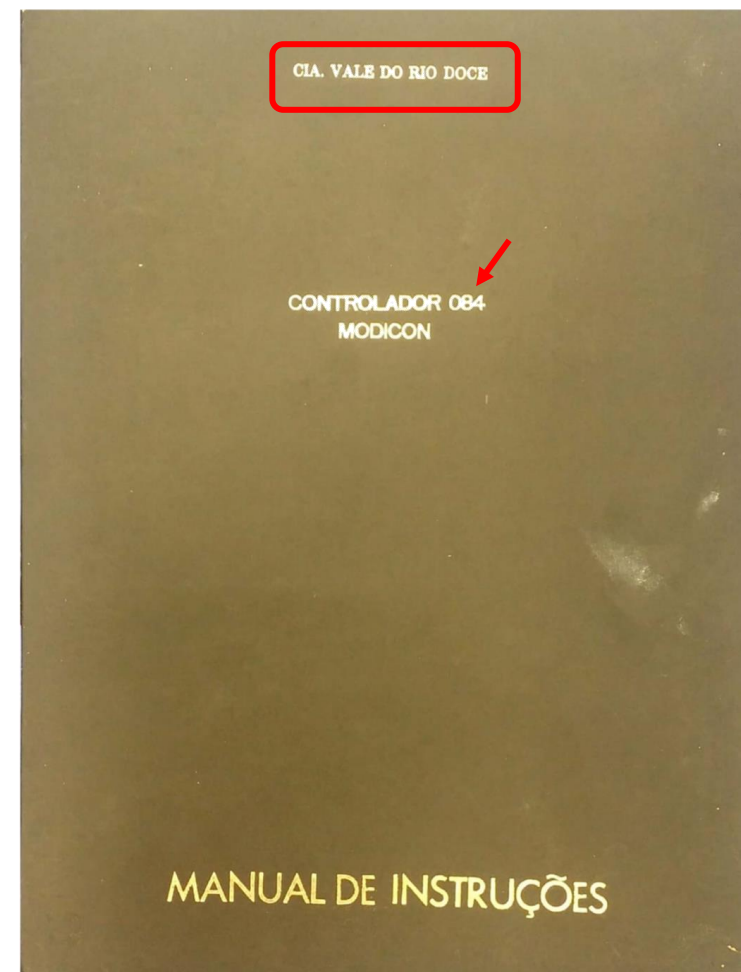
Fonte: https://vale.com/documents/d/guest/relatorio_pdi_2025

Introdução

1973 • Inovação (Inovação por natureza)

Historia do PLC

Foi então que, em 1968, a General Motors Corporation comunicou a diversos fabricantes de equipamentos de controle, seu interesse em adquirir um equipamento "tipo computador" que pudesse ser programado, para substituir painéis de relés eletromagnéticos em ambientes industriais. Isto porque cada vez que um modelo de carro da sua linha de fabricação mudava, grandes painéis de comando a base de relés precisavam ser substituídos, já que não era econômico remanejá-los para executarem a nova lógica de controle exigida pela mudança.



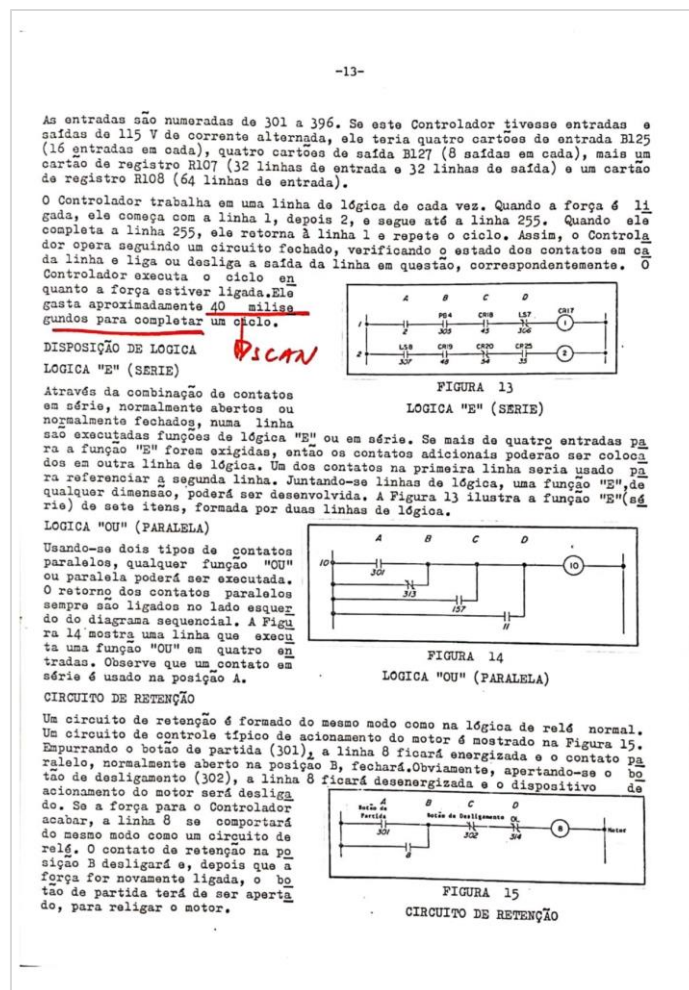
Fonte: Manual de instruções – Controlador 084 Modicon

Introdução

Sala de controle Cauê Itabira/MG - 1982



Antônio Rubens (1978 – 2000)



Fonte: Manual de instruções – Controlador 084 Modicon

UNIFEI Itabira/MG Outubro de 2026



Sr. Antônio Rubens
Tec. Lab da UNIFEI
e mestrando em Eng Elétrica

Convergência IT-OT-ET

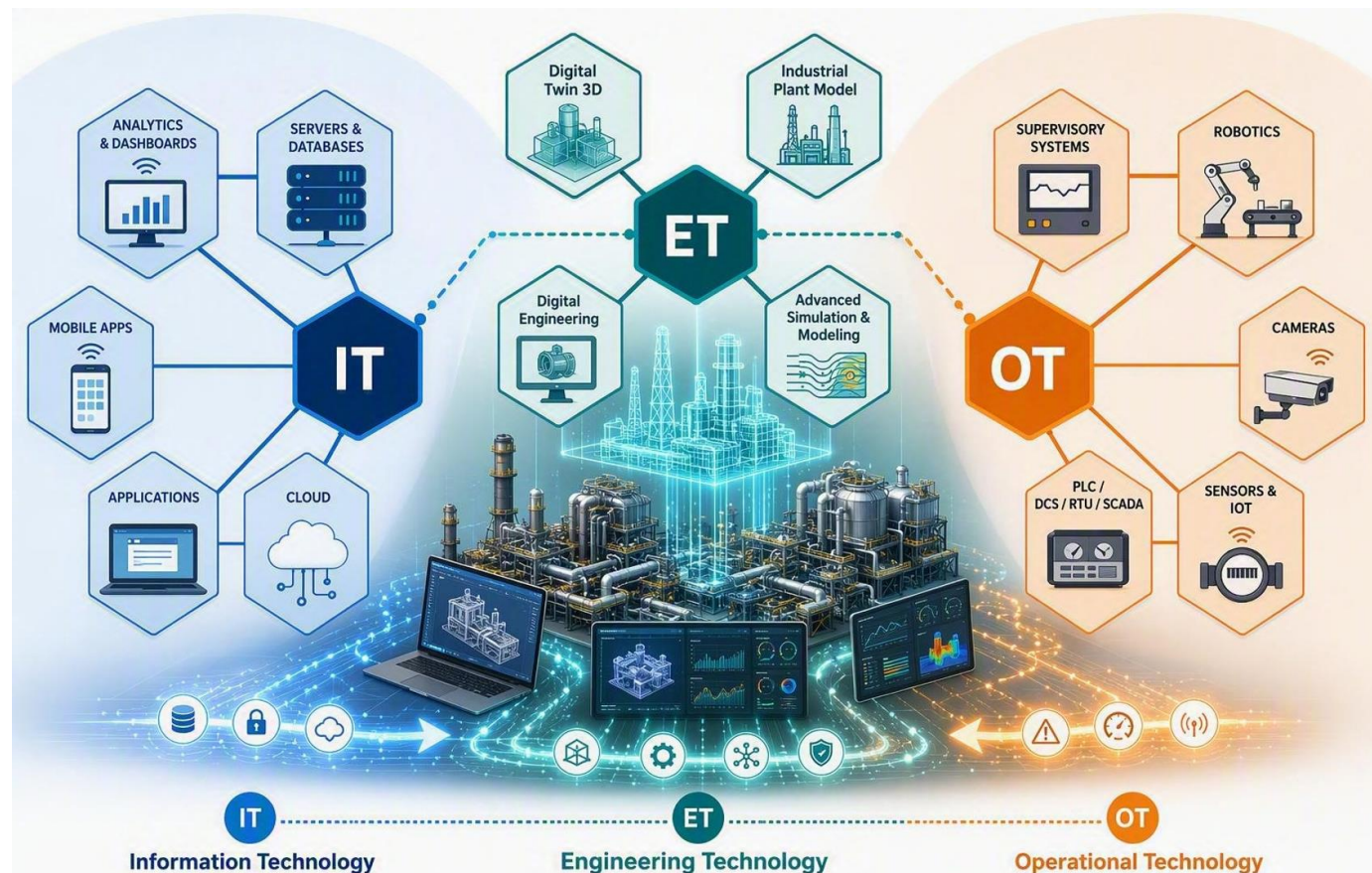
O QUE É TRANSFORMAÇÃO DIGITAL?

É praticamente a materialização da convergência IT-OT-ET.

IT (Information Technology): sistemas corporativos, ERPs, redes corporativas, analytics, cloud.

OT (Operational Technology): automação industrial, PLCs, supervisórios, DCS, SCADA, sistemas que controlam o processo produtivo.

ET (Engineering Technology): tecnologias de engenharia, simulação, digital twins, modelagem, controle avançado, engenharia de ativos e projetos.



Fonte: 1º Seminário Brasileiro de Equidade, Diversidade e Protagonismo Feminino na Manutenção e Gestão de Ativos (SBEFMGA) – Autor (a): Christiane Palmiere

Convergência IT-OT-ET

Pontos de atenção (IT-OT):

Dependência de fabricante.

Sobressalentes.

Obsolescência.

Capacitação (evitar erro humano).

Impacto (grande devido a “interconexão”).

Entretanto, nem tudo é vantagem na utilização de sistemas de controle à base de Controladores Programáveis, e entre as desvantagens podemos citar:

01. Alto grau de dependência dos fabricantes de controladores no que diz respeito a sobressalentes. Não existe intercambialidade entre modelos e nem entre fabricantes, o que não acontece com sistemas de relés.
02. Por se tratar de equipamentos eletrônicos, estão mais sujeitos ao obsoleto, devido principalmente aos repetidos avanços tecnológicos neste setor.
03. Possibilidade de se carregar um programa errado na memória do processador central.
04. Dificuldades na comutação de cargas muito indutivas.
05. Apesar da grande disponibilidade, um defeito pode parecer mais catastrófico, isto é, um defeito de UCP perturba geralmente todos os equipamentos controlados por esta UCP.

Os **pontos de atenção** são similares mesmo se passando mais de **5 décadas**.

Fonte: Manual de instruções – Controlador 084 Modicon, 1973

Agenda

Estudo de caso 1

Processo de bloqueio
de energias

Sistema Energia Zero

Estudo de caso 2

Realidade virtual
aplicada a Capacitação

Usina Modelo

Estudo de caso 3

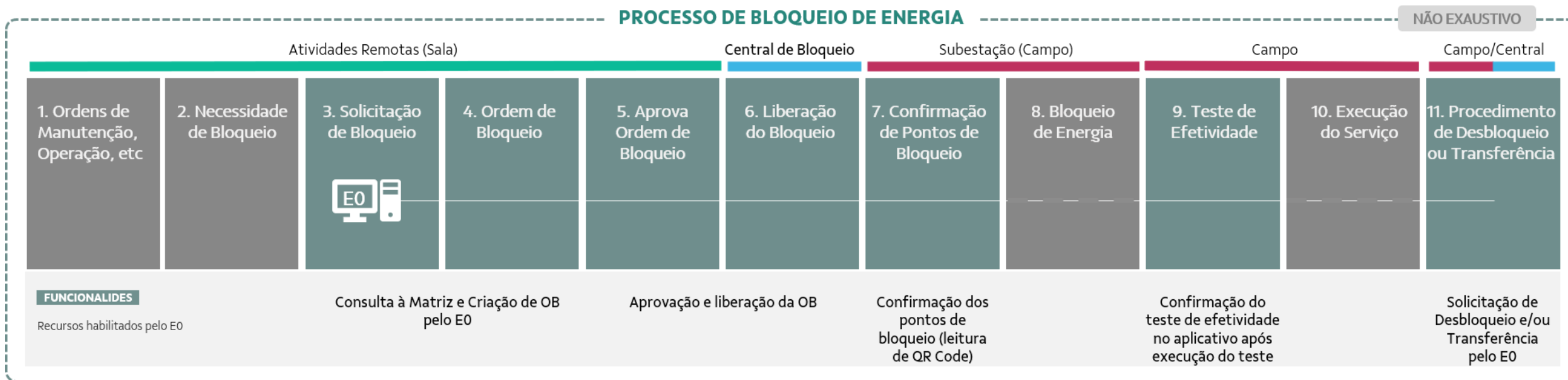
Engenharia topdown

Digitalização do
sistema elétrico

Ecosistema Energia Zero

Energia Zero – AS IS

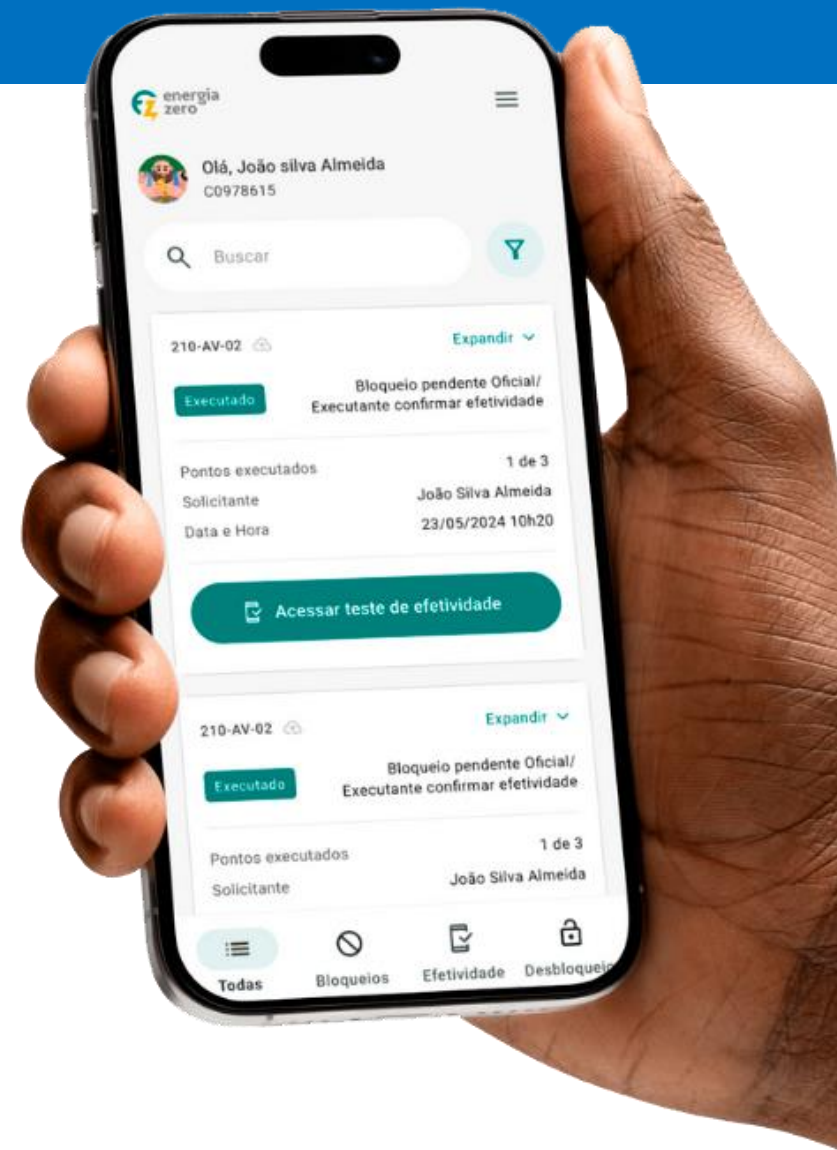
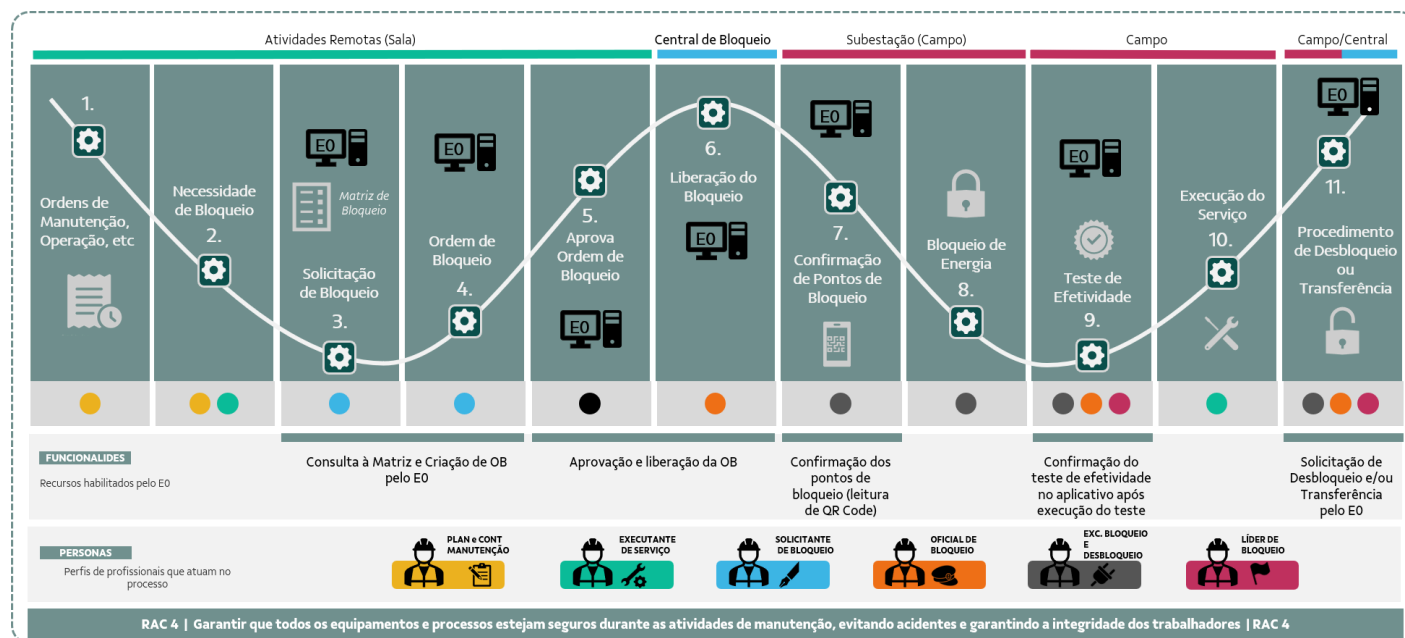
O Energia Zero é sistema que suporta os processos da RAC 4 na **gestão do processo de bloqueio**, permitindo o gerenciamento e rastreabilidade das etapas.



Energia Zero – AS IS

Energia Zero – AS IS

Criado em 2015 pela Vale, o sistema permite o gerenciamento e rastreabilidade das etapas do processo de bloqueio



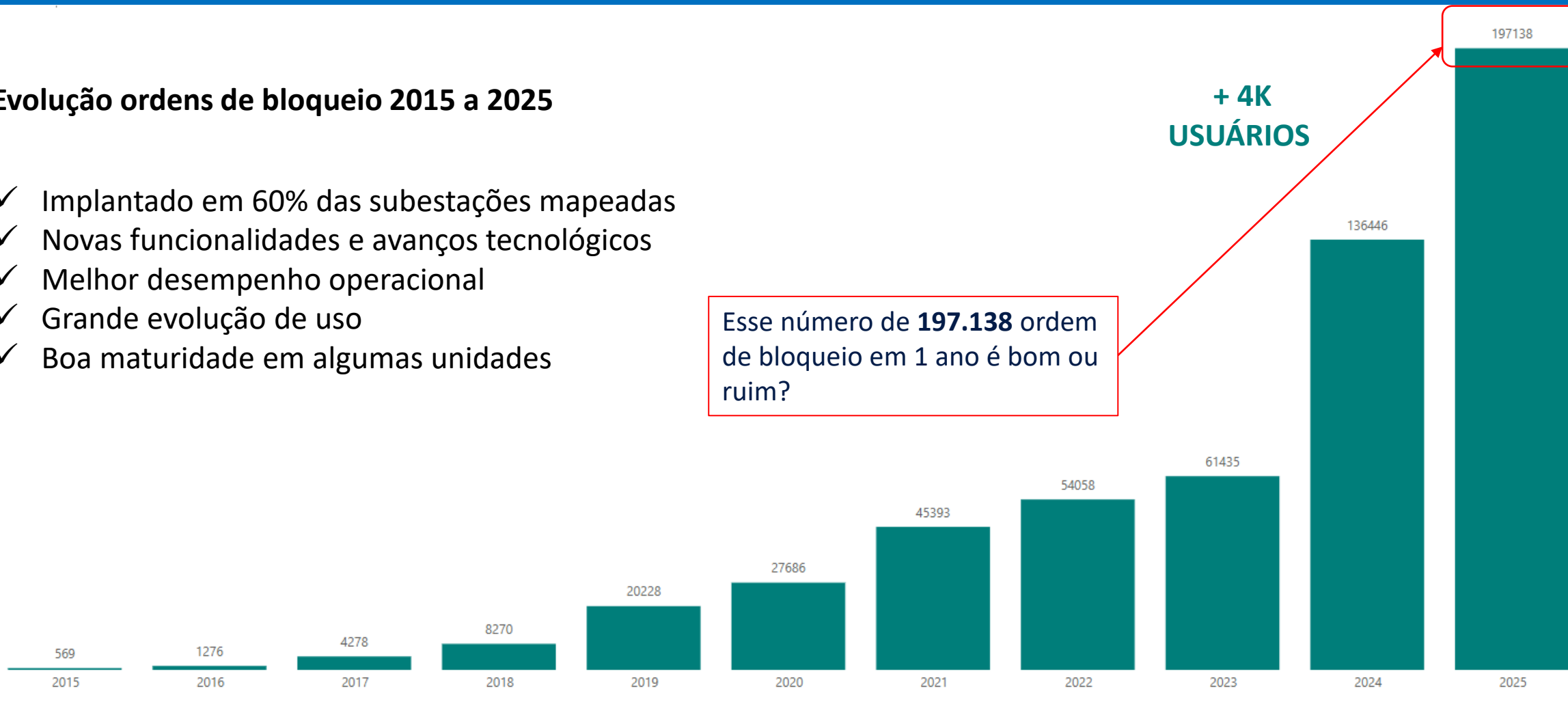
Energia Zero – AS IS

Evolução ordens de bloqueio 2015 a 2025

- ✓ Implantado em 60% das subestações mapeadas
- ✓ Novas funcionalidades e avanços tecnológicos
- ✓ Melhor desempenho operacional
- ✓ Grande evolução de uso
- ✓ Boa maturidade em algumas unidades

Esse número de **197.138** ordem de bloqueio em 1 ano é bom ou ruim?

+ 4K
USUÁRIOS



Energia Zero – Motivadores

*“Hoje temos **dificuldade na entrega** do projeto para o cliente devido a ‘n’ pontos. Para aproximar da manutenção contratamos um profissional que é ex-energia e isso melhorou muito a nossa relação/comunicação”.*

Baixa utilização do sistema

*Sistema foi criado com algumas **promessas que não foram implantadas** ao longo da implementação pela equipe de Projeto: Impressão da etiqueta; Integração com VES, Integração com PIMS e o com SAP.*

Complexidade

*Não é aceitável termos **ilhas de excelência** e lugares que não usam. Particularmente, **seria melhor** se todas as unidades estivessem na **mesma base**, imprimindo ficha por exemplo”.*

Custo de implantação

*Ressignificar o produto e **conectar com as operações** entregando ganhos de segurança, maior produtividade e simplicidade no dia a dia dos usuários alinhando a nova NR-10.*



Entregar valor para as operações

Modularizar Global

- Impressão de ficha com Qr.
- Leitura do Qr com App off-line.
- Democratização do acesso.

Estruturar Usina Modelo

APLICAÇÃO DA NOVA ESTRATÉGIA

- Documentação: ET do Qr, ficha, impressora...
- Capacitação: Dojo, VES e VR.
- Replicação: Saúde da subestação e maturidade do sistema.

Engajar Brasil

- *Assesement* nas operações.
- Porto Sul¹ e Porto norte.
- Mariana e Capanema².

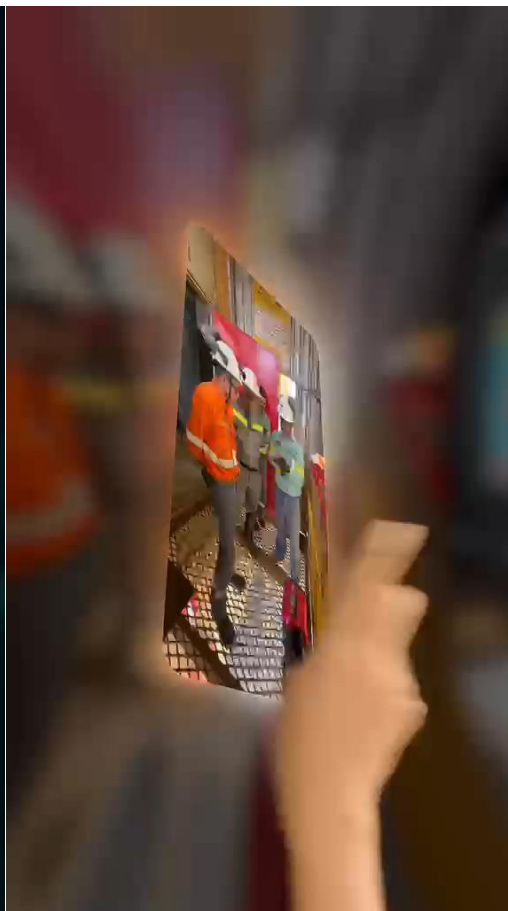
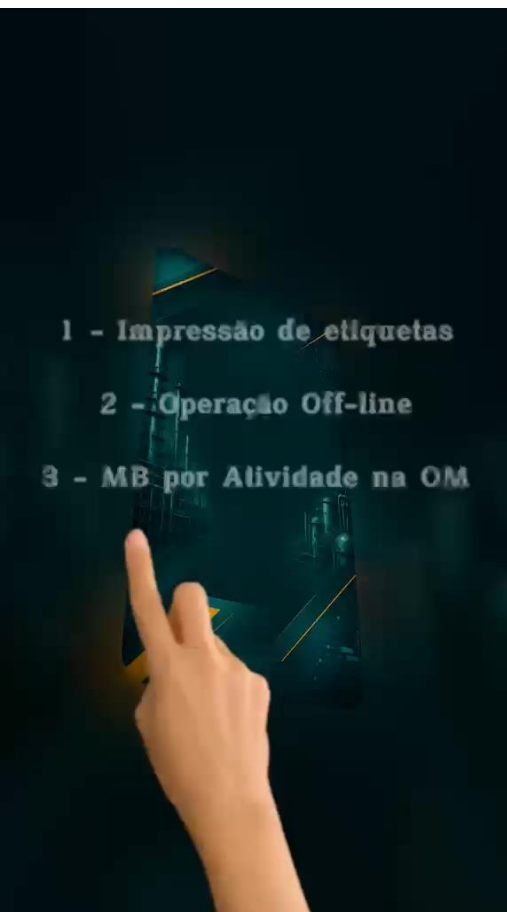
Energia Zero – TO BE

Com o patrocínio da Diretoria de Engenharia de Processo o E0 se tornou o repositório **único e oficial** da matriz de bloqueio **integrado ao SAP**.



VALE		ORDEM DE MANUTENÇÃO				
TAG:	Descrição: INSPECAO					
MATRIZ DE BLOQUEIO						
AC-1730CC-01 - ELECTRIC MC-1730CC-01 M03 - ELECTRIC RA-1730CC-01 - ELECTRIC RS-1730CC-01 - ELECTRIC TS-1730CC-01 - ELECTRIC GRADE MECANICA DE PROTEÇÃO MO-1730CC-01 - MECHANIC GRADE MECANICA DE PROTEÇÃO MO-1730CC-02 - MECHANIC GRADE MECANICA DE PROTEÇÃO MO-1730CC-03 - MECHANIC GRADE MECANICA DE PROTEÇÃO MO-1730CC-04 - MECHANIC						
INFORMAÇÕES DE ART PTS						
Nº de ART de planejamento:						
Nº do(s) PROJ(s):						
() Atividade Prioritária						
Riscos da PTS:						
() NÃO NECESSITA PTS						
() PTS DEVE SER REALIZADA APENAS EM CAMPO						
() RACS - TRABALHO EM ALTURA (ANEXO 1 OU CRM)						
() RACS - BLOQUEIO, IDENTIFICAÇÃO E ZONA ENERGIA (ANEXO 4)						
() RACS - ENCAMENTO DE CARGA (ANEXO 5 OU CRM)						
() RACS - ESPAÇO CONFINADO (ANEXO 6)						
() RACS - TRABALHO EM TALUDES (ANEXO 8A OU CRM)						
() RACS - ESCAVAÇÃO (ANEXO 8B OU CRM)						
() RACS12 - TRABALHO EM ELETRICIDADE (ANEXO 13 OU CRM)						
() RACS12 - TRABALHO A QUENTE (ANEXO 13 OU CRM)						
() RACS13 - ABERTURA DE LINHAS E EQUIPAMENTOS (ANEXO 13 OU CRM)						
() HIDROATILAMENTO (ANEXO 17 OU CRM)						
Observação:						
INFORMAÇÕES GERAIS DA ORDEM						
Manutenção Preventiva Sistemática		Não Liberado Para Execução				
Status de Sistema: LUB CAPC CCOP SCDM		Status de Usuário: AGDO VPTS				
Tipo de atividade: Inspeção Rotativa (RPT)		Condição de operação: Qualquer Condição				
Data programada início: 04/07/2031		Data programada fim: 04/07/2031				
CT Responsável: YATCIOT		Descr: CT Resp.: INSP. MANUT SPDA COMPLEXO ITABIRA				
INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO						
Ativo Crítico: () Sim (X) Não		Prioridade				
Descrição (Planta): Caixa MPL1001 (1070)		Fonte radiativa: Não				
Local inst.: FEIT-BFO-ADM-LPE		ADMINISTRATIVO DE LPE				
Local Inst. Superior: FEIT-BFO-ADM		INSTALAÇÕES ADMINISTRATIVAS				
Etp.	Resolução	Centro Trabalho	Quant.	Rec.	Bls Prev.	Sistema Prog.

Energia Zero – TO BE



Energia Zero – TO BE (Resultados)

Esse número de **44.064** pontos de bloqueio em 40 dias é bom ou ruim?

**Webcast: Evolução da Matriz de Bloqueio**

A Evolução da Matriz de Bloqueio nasce da necessidade de **fortalecer a gestão dos bloqueios de energias perigosas**, conectando **pessoas, processos, tecnologia** e experiência operacional para aumentar a aderência entre planejamento, bloqueio e execução.

AGENDA:

- Segurança e operação;
- Tecnologia e negócio;
- Aprendizados conjuntos;
- Próximos marcos.

Participe deste webcast para conhecer a trajetória da iniciativa, os **aprendizados obtidos junto às áreas** e os avanços que estão **transformando** a forma como gerenciamos as **matrizes de bloqueio** na Vale.

Dia	Horário	Local
26 de agosto	13h30 às 14h30	Teams

+40 dias



Agenda

Estudo de caso 1

Processo de bloqueio
de energias

Sistema Energia Zero

Estudo de caso 2

Realidade virtual
aplicada a Capacitação

Usina Modelo

Estudo de caso 3

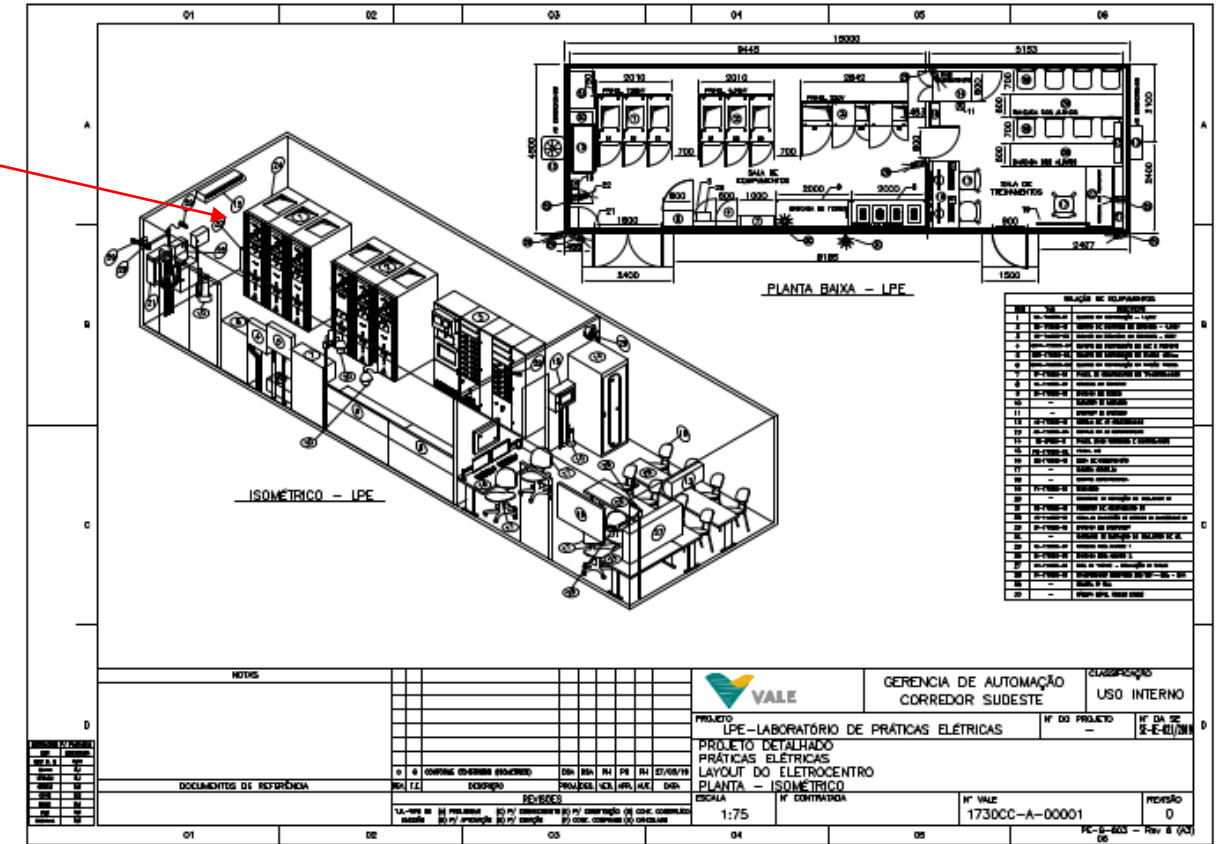
Engenharia topdown

Digitalização do
sistema elétrico

Realidade Virtual – Usina Modelo

Desafio

Aplicação 3D para treinamento utilizando realidade virtual em ambientes críticos



Realidade Virtual – Usina Modelo

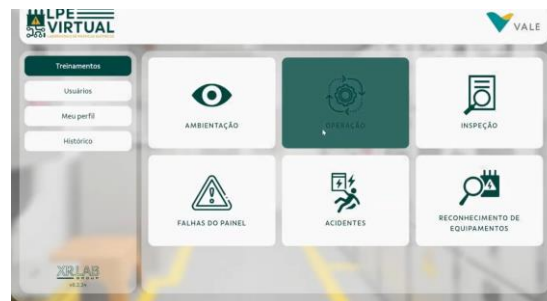
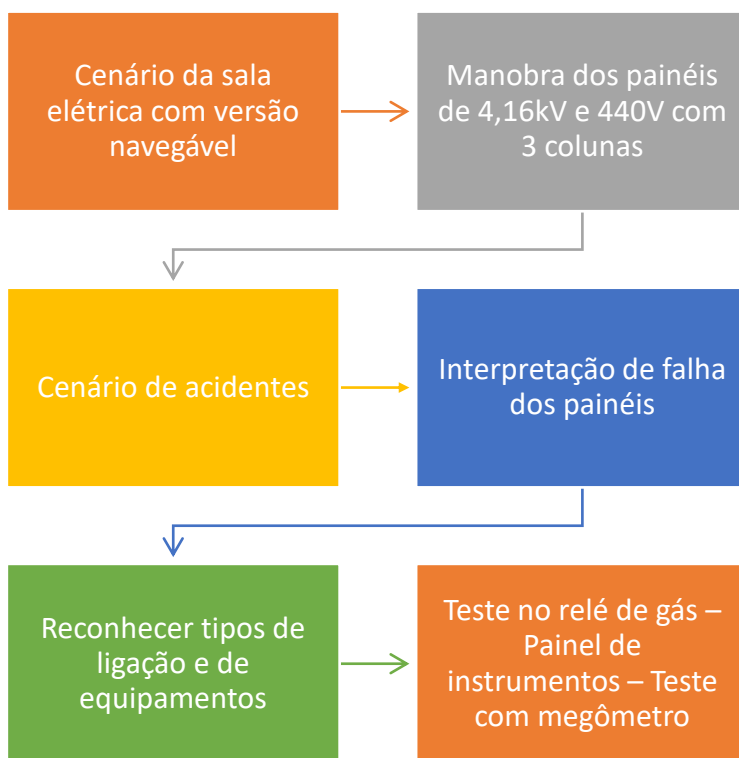
Benefícios e utilidade

1. Habilidade (Pessoas): **Manobras em subestações** (ambiente de risco) utilizando aplicação 3D e óculos VR;
2. Eficiência (Processos): **Redução de downtime** aplicando cenários específico de recomposição da planta;
3. Gasto (Recursos): **Democratização** do modelo virtual do LPE (laboratório de Práticas Elétricas) para todas as unidades da Valer Brasil;
4. Treinamento (legislação): **Treinamento de NR10** utilizando a infraestrutura 3D (6 passos do bloqueio);
5. Sociedade (UNIFEI): **Aula prática** utilizando a infraestrutura 3D.



Realidade Virtual – Usina Modelo

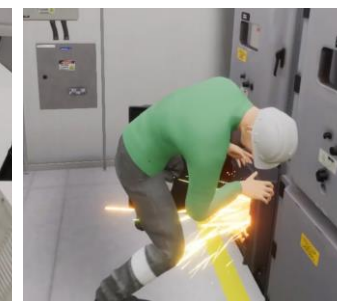
Etapas da Capacitação utilizando a Realidade Virtual



Ambientação no Sistema



Reconhecer Equipamentos



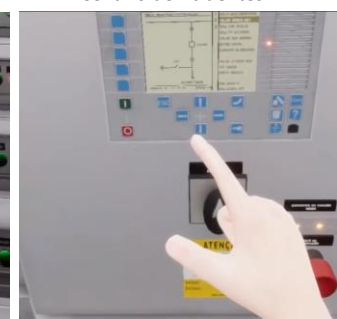
Cenário de Acidentes



Manobra 13,8kV



Manobra Gaveta 440V



Módulo Falha Relés

Realidade Virtual – Usina Modelo



Resultados alcançados ou esperados:

1. Integração acelerada de novos profissionais aos processos de trabalho, aliado ao fortalecimento da cultura de segurança e à ampliação da percepção de riscos elétricos;
2. Mais de **16 turmas** treinadas junto da nova tecnologia, e **150 pessoas** imersas na Realidade Virtual;
3. Turmas nas localidades: **Cauê, Mutuca, Brucutu, São Luiz, Vargem Grande e Mina de Fábrica**;
4. Redução de tempo de parada de planta, em função do treinamento continuado em operações de risco e fora da área perigosa (em Realidade Virtual prévia);
5. Potencial de redução de Manutenções Relevantes e Horas de Manutenção Preventiva.

Realidade Virtual – Usina Modelo



Agenda

Estudo de caso 1

Processo de bloqueio
de energias

Sistema Energia Zero

Estudo de caso 2

Realidade virtual
aplicada a Capacitação

Usina Modelo

Estudo de caso 3

Engenharia topdown

Digitalização do
sistema elétrico

Introdução – Engenharia Topdown

Motivação:

- ▶ **Atualização dos documentos** normativos e homologação de equipamentos/ferramentas em conformidade com o Critérios de Projetos para Automação do Sistema Elétricos Industrial da Vale (**CP-E-001**).

Objetivo geral:

- ▶ **Aumentar a confiabilidade** da engenharia aplicada SPCS (Sistema de Proteção, Controle e Supervisão) em projetos *greenfield* e *brownfield*;
- ▶ **Evitar retrabalhos** durante a etapa de desenvolvimento e comissionamento das subestações (reduzindo prazo e custo);
- ▶ Reduzir e/ou eliminar o tempo gasto na confecção de especificações técnicas (.doc ou .xls) e **reduzir em 50% o tempo de análise dos IEDs ofertados pelo fabricante ou EPCista.**

Porquê um SSD e a IEC 61850?

- **Padronização da engenharia** como meio de otimização e nivelamento de novos projetos
 - No momento da especificação, o engenheiro precisa escolher entre **duas estratégias** que afetarão todo o ciclo de compra de um novo sistema de automação de subestações:
 1. Especificar **apenas os requisitos** funcionais **básicos** e deixa para o fornecedor a tarefa de montar a solução ideal.
 2. **Padronizar a engenharia** para alcançar o mesmo objetivo, mas garantindo soluções coesas em toda sua base instalada.

Fonte: Engineering Guidelines for IEC 61850 Based Digital SAS – CIGRÉ - 2011

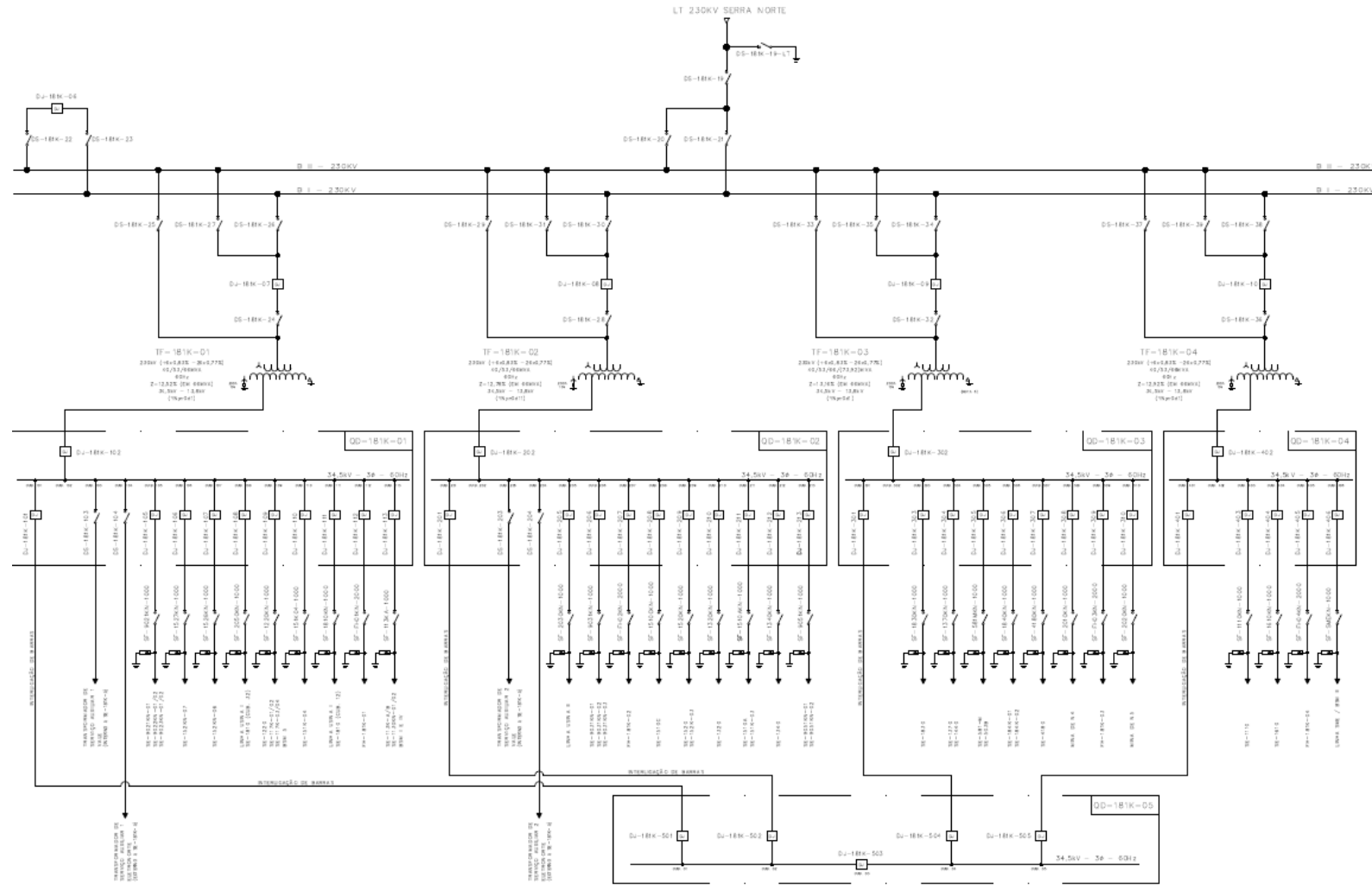


- ▶ A IEC61850 é a base sólida, para a comunicação, adotada mundialmente
 - ▶ Norma amplamente utilizada no Brasil e no mundo há **mais de 20 anos**;
 - ▶ **Adotada por todos** os principais **fabricantes** de proteção e controle de subestações;
 - ▶ Definir o ferramental (SST e SCT) e a **linguagem** comum (SCL) **entendível em todo o mercado**;

Aplicação real – SE 230 kV Carajás

- Subestação Principal:

- 1x LT de entrada de 230kV
- 4x TFs de 230/34,5kV
- 1x Vão de transferência
- 230kV em topologia BD4
- 5x Painéis de 34,5kV com arranjo em anel
- Solução convencional
- Sem redundância
- Múltiplos IEDs por vão
- Infraestrutura legada



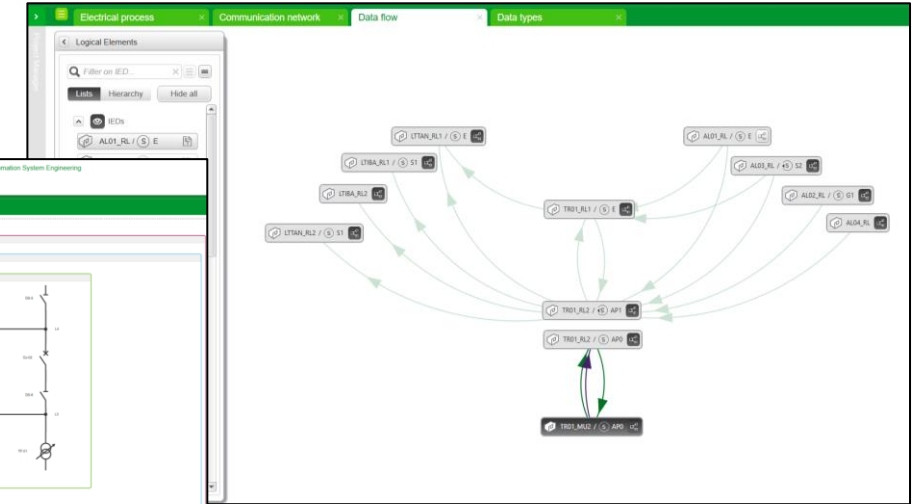
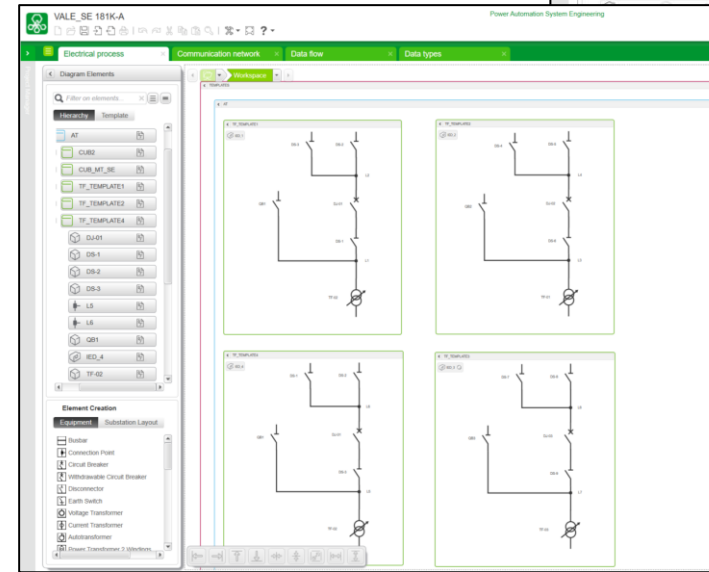
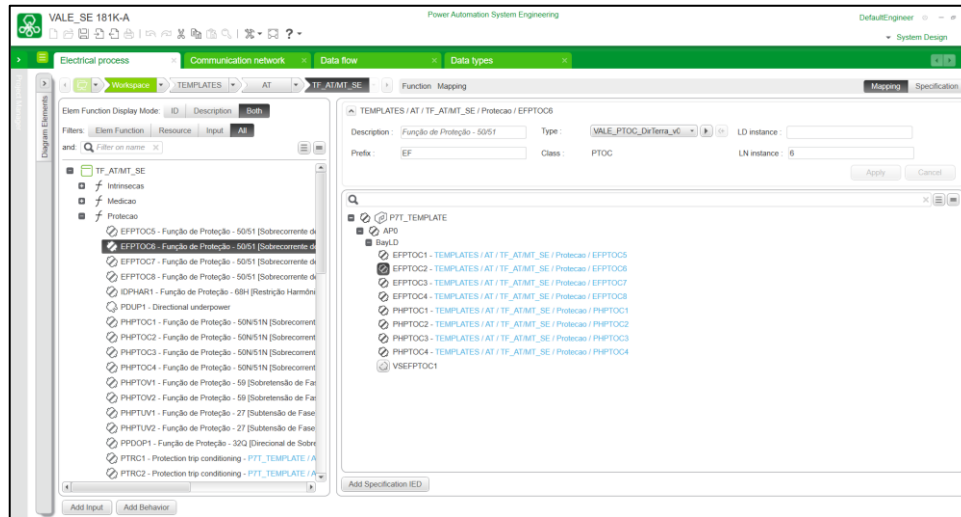
Ferramenta: SSD e SCD



Agnóstica



Aplicação Padronizada



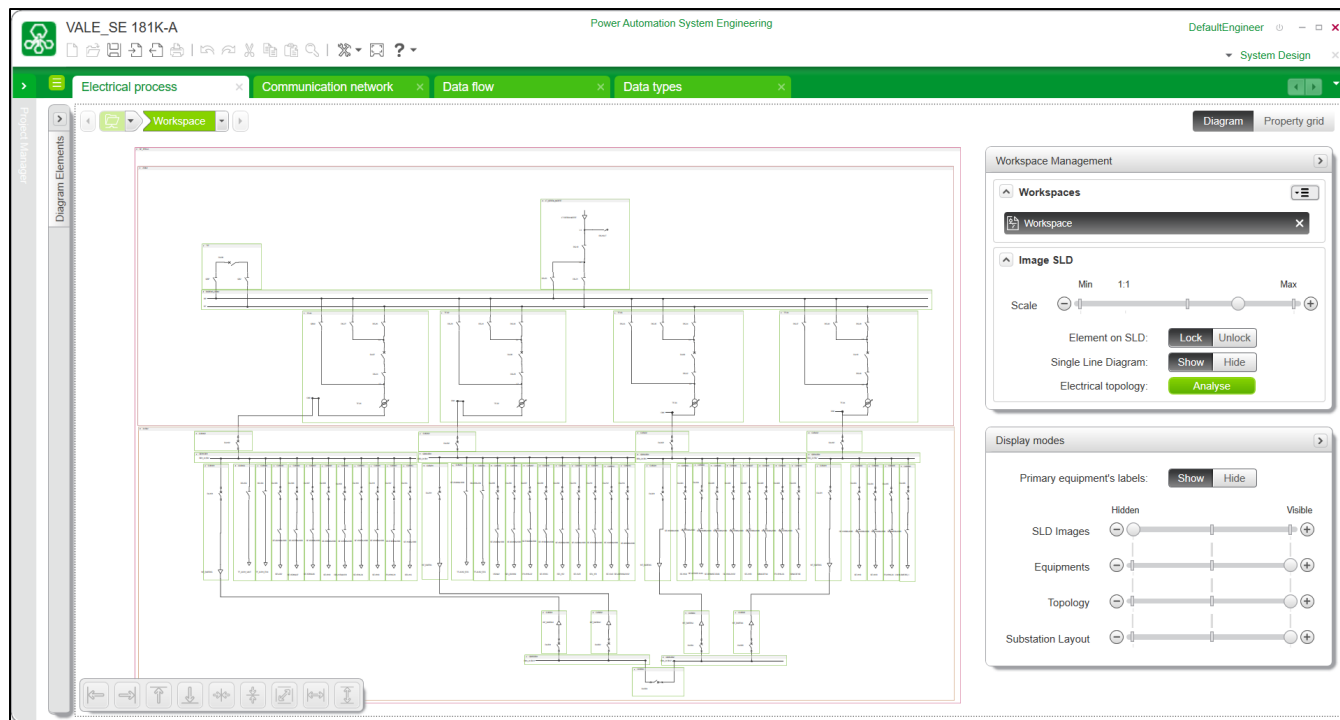
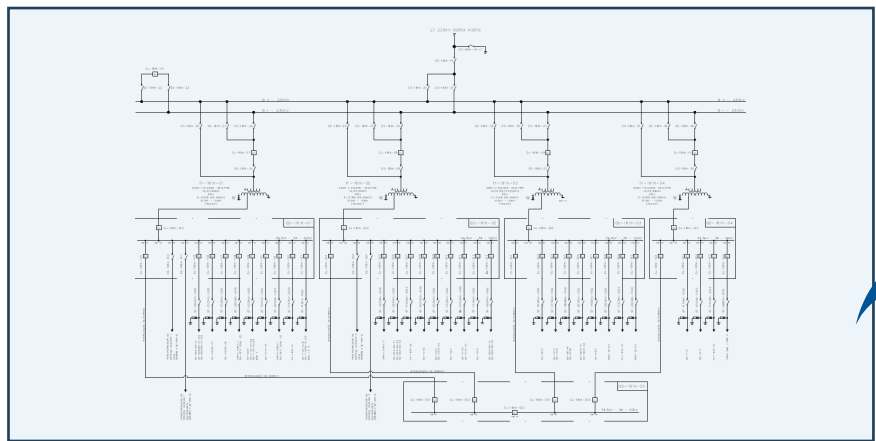
Conhecimento
Compatilhado



Redução de
Custos

EPAS-E: SST (System Specification Tool) e uma SCT (System Configuration Tool) agnóstica.

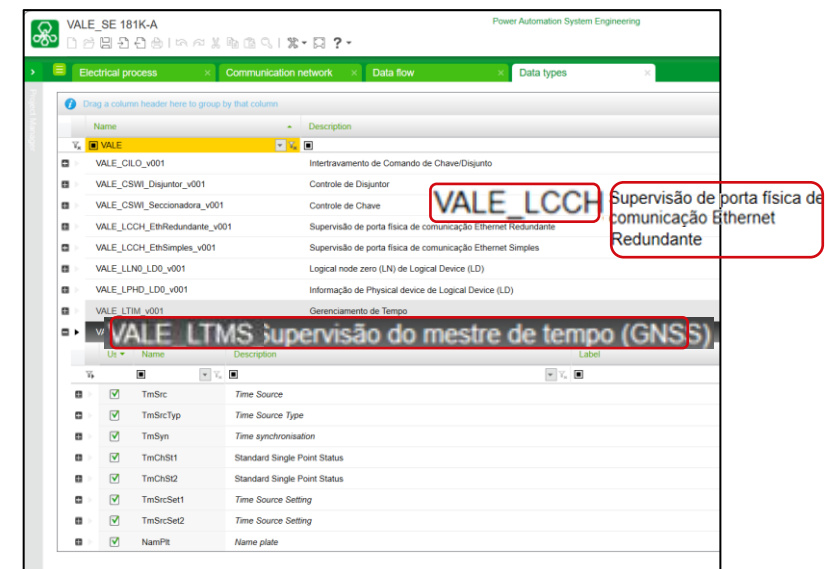
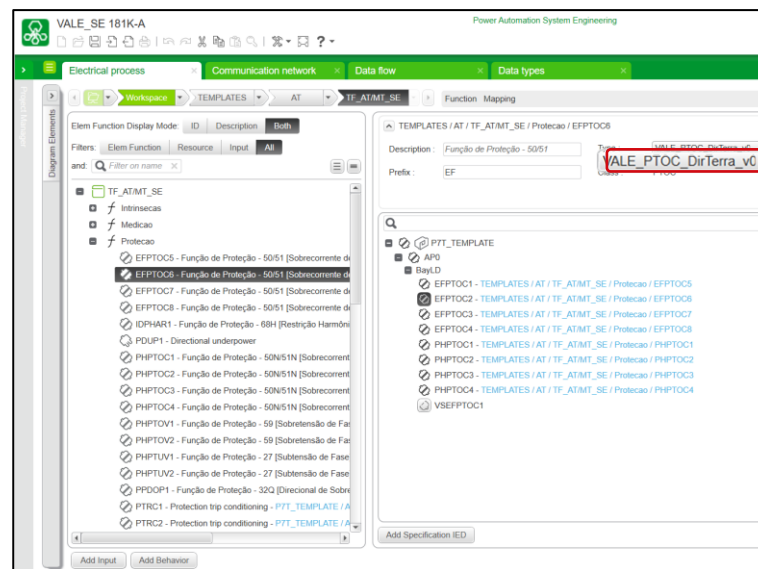
SE-181K-A: construção do SSD



SE-181K-A: construção do SSD

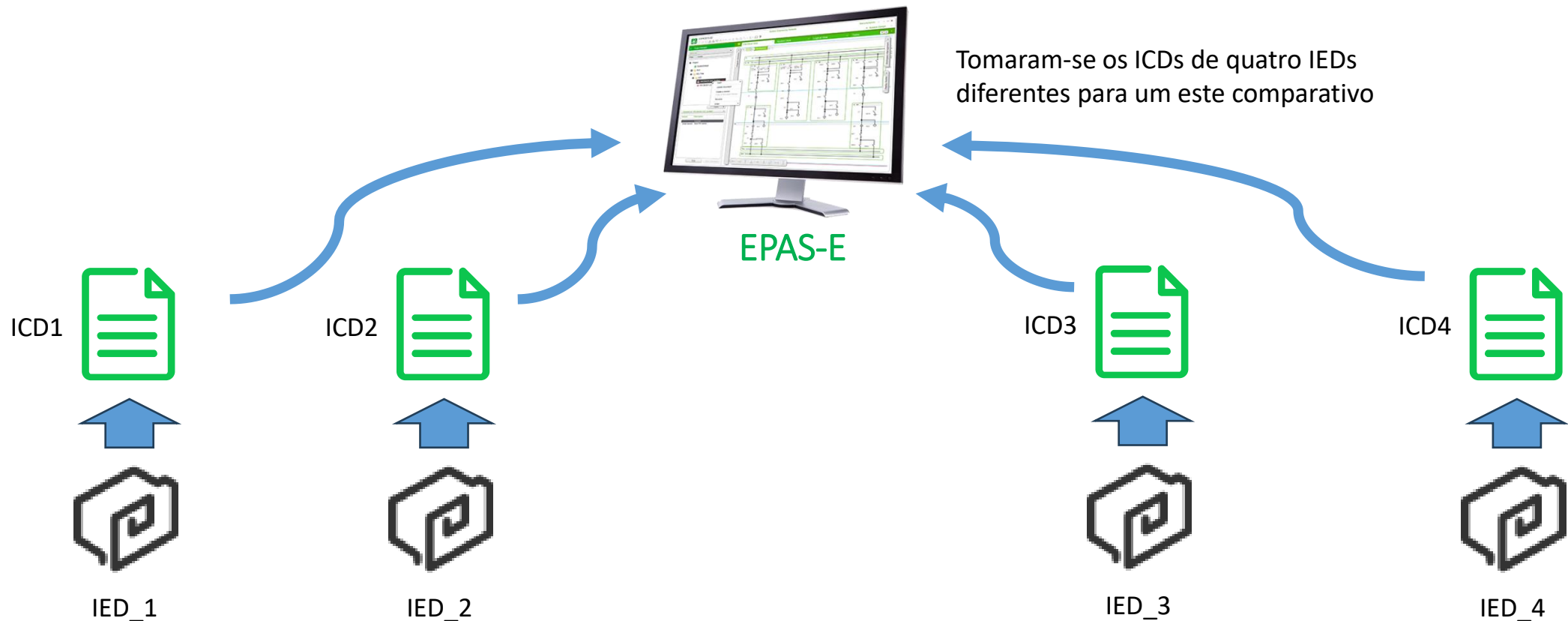
Criação de SSD para a subestação:

- ▶ Criação de **DataTypes** da VALE com base na Edição 2.1 da norma;
- ▶ Definição base da Rede SBUS e PBUS;
- ▶ **Modelo** criado pela engenharia de tecnologia da Vale para atender às **necessidades empresa** (diversas plantas) como usuário final/cliente;
- ▶ Especificação feita para garantir que os fornecedores entreguem os **requisitos mínimos exigidos no CP-E-001**.



Eng. IEC61850 x Eng. Convencional

- **Função PTOC:** avaliação **comparativa** entre a estrutura do **DataType** definido, pela Vale, no SSD, e a **estrutura declarada no ICD** do equipamento definido pelo fabricante.



Análise de ICDs – IED_1

- ▶ Função PTOC do IED_1 (ICD do relé proposto na solução), associada ao LN especificado, cumpre integralmente com o modelo especificado (DataType da VALE).
- ▶ **Esse equipamento seria aceito para a solução!**

The screenshot displays the VALE SE 181K-A software interface, specifically the 'Data types' tab. The main window shows a table with columns: Map, Data, Description, LD Name, Prefix, Class, Instance, Type, and Implementation. The table lists various data elements and their descriptions, including 'NamPlt' (Name plate), 'Beh' (Behaviour), 'Str' (Start), 'Op' (Operate), 'general' (General), 'phsA' (Phase A), 'phsB' (Phase B), 'phsC' (Phase C), 'q' (Quality of the protection activation information), 't' (Timestamp of the last change in state of protection activation information), 'd' (English label), 'Blk' (Block), 'FltA' (Fault current), 'DirMod' (Direction Mode), 'TmACrv' (Operating curve type), 'StrVal' (Start Value), 'OpDlTms' (Operating Delay Time in ms), 'TmMult' (Time dial multiplier), 'MinOpTms' (Minimum Operating Time in ms), 'TypRsCrv' (Type reset Curve), and 'RsDlTms' (Resettable Delay Time in ms). The table also includes columns for 'Class' and 'Type', with values such as 'LPL', 'ENS', 'ACD', 'ACT', 'ST', 'BOOLEAN', 'Quality', 'Timestamp', 'DC', 'SPS', 'WYE', 'ENG', 'CURVE', 'ASG', 'ING', and 'VisString255'.

Map	Data	Description	LD Name	Prefix	Class	Instance	Type	Implementation
			PH	PTOC	1	VALE_PTOC_DirFase_v001		IED_1 / BayLD / PHPTOC1
	NamPlt	Name plate						
	Beh	Behaviour						
	Str	Start						
	Op	Operate						
	general	[General]General						
	phsA	[Phase A]Phase A						
	phsB	[Phase B]Phase B						
	phsC	[Phase C]Phase C						
	q	Quality of the protection activation information						
	t	Timestamp of the last change in state of protection activation information						
	d	English label						
	Blk	Block						
	FltA	Fault current						
	DirMod	Direction Mode						
	TmACrv	Operating curve type						
	StrVal	Start Value						
	OpDlTms	Operating Delay Time in ms						
	TmMult	Time dial multiplier						
	MinOpTms	Minimum Operating Time in ms						
	TypRsCrv	Type reset Curve						
	RsDlTms	Resettable Delay Time in ms						

Análise de ICDs – IED_2

- ▶ Função PTOC do IED_2 (ICD do relé proposto na solução) possui desvios menores em relação à especificação no DataType da VALE, faltando somente a Descrição (atributo d).
- ▶ **Cabe ao cliente definir se o desvio é aceitável ou não!**

VALE_SE 181K-A Power Automation System Engineering DefaultEngineer

Electrical process Communication network Data flow Data types

Workspaces: TEMPLATES AT TF_TEMPLATE2 Function Specification Mapping Specification

Map	LD Name	Prefix	Class	Instance	Type	Implementation
			PTOC			
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI Função de Proteção - 50/51 [Sobrecorrente de Fase]	PROT	PH	PTOC	1	VALE_PTOC_DirFase_v001 IED_2 / PROT / ID_PTOC1
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI Função de Proteção - 50/51 [Sobrecorrente de Fase]	PROT	PH	PTOC	2	VALE_PTOC_DirFase_v001 IED_2 / PROT / NI_PTOC1

Map	Data	Description	Class	Type
+	Beh	Behaviour	ENS	
+	Str	Start	ACD	
+	Op	Operate	ACT	
+	Blk	Block	SPS	
+	StrVal	Start Value	ASG	

Map	Data	Description	Class	Type
	setMag	analog setting value	SP	Struct (SE_mag_v001)
	units	units	CF	Struct (SE_units_v001)
	minVal	minimum value	CF	Struct (SE_mag_v001)
	maxVal	maximum value	CF	Struct (SE_mag_v001)
	d	description	DC	VisString255

f	TEMPLATES / AT / TF_TEI Função de Proteção - 50/51 [Sobrecorrente de Fase]	PH	PTOC	3	VALE_PTOC_DirFase_v001
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI Função de Proteção - 50/51 [Sobrecorrente de Fase]	PH	PTOC	4	VALE_PTOC_DirFase_v001
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI Função de Proteção - 50N/51N [Sobrecorrente de Neutro/Terra]	PROT	EF	PTOC	5 VALE_PTOC_DirTerra_v001 IED_2 / PROT / II_PTOC1
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI Função de Proteção - 50N/51N [Sobrecorrente de Neutro/Terra]	EF	PTOC	6	VALE_PTOC_DirTerra_v001
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI Função de Proteção - 50N/51N [Sobrecorrente de Neutro/Terra]	EF	PTOC	7	VALE_PTOC_DirTerra_v001
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI Função de Proteção - 50N/51N [Sobrecorrente de Neutro/Terra]	EF	PTOC	8	VALE_PTOC_DirTerra_v001

Análise de ICDs – IED_3

- ▶ A função PTOC do IED_3 (ICD do relé proposto na solução) também cumpre integralmente com o modelo especificado (DataType da VALE).
- ▶ **Esse equipamento seria aceito para a solução!**

VALE_SE 181K-A

Power Automation System Engineering

DefaultEngineer

System Design

Electrical process

Communication network

Data flow

Data types

Workspace

TEMPLATES

AT

TF_TEMPLATE3

Function Specification

Mapping

Specification

Map	TF_TEMPLATE3 Struct	Elemental Function	LD Name	Prefix	Class	Instance	Type	Implementation
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI	Função de Proteção - 50/51 [Sobrecorrente de Fase]	OC4_1	PH1	PTOC	1	VALE_PTOC_DirFase_v001	IED_3 / OC4_1 / PH3PTOC1
Beh		Behaviour					ENS	
Str		Start					ACD	
Op		Operate					ACT	
general		[General]General					ST	BOOLEAN
q		Quality of the protection activation information					ST	Quality
t		Timestamp of the last change in state of protection activation information					ST	Timestamp
d		English label					DC	VisString255
Blk		Block					SPS	
StrVal		Start Value					ASG	
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI	Função de Proteção - 50/51 [Sobrecorrente de Fase]	OC4_1	PH1	PTOC	2	VALE_PTOC_DirFase_v001	IED_3 / OC4_1 / PH3PTOC2
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI	Função de Proteção - 50/51 [Sobrecorrente de Fase]	OC4_1	PH1	PTOC	3	VALE_PTOC_DirFase_v001	IED_3 / OC4_1 / PH3PTOC3
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI	Função de Proteção - 50/51 [Sobrecorrente de Fase]		PH1	PTOC	4	VALE_PTOC_DirFase_v001	IED_3 / OC4_1 / PH3PTOC4
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI	Função de Proteção - 50N/51N [Sobrecorrente de Neutro/Terra]		PH1	PTOC	5	VALE_PTOC_DirTerra_v001	
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI	Função de Proteção - 50N/51N [Sobrecorrente de Neutro/Terra]		PH1	PTOC	6	VALE_PTOC_DirTerra_v001	
f	TEMPLATES / AT / TF_TEI	Função de Proteção - 50N/51N [Sobrecorrente de Neutro/Terra]		PH1	PTOC	7	VALE_PTOC_DirTerra_v001	

Análise de ICDs – IED_4

- ▶ A função PTOC, do IED_4, não cumpre com alguns itens especificados no DataType do cliente. Faltam dois Objetos e seus Atributos em todos os LNs PTOC.
- ▶ **Cabe ao cliente definir se o desvio é aceitável ou não!**

VALE_SE 181K-A Power Automation System Engineering DefaultEngineer System Design

Electrical process Communication network Data flow Data types

Workspace

Diagram Elements

Map Data

Beh Behaviour

Str Start

Op Operate

Blk Block

Map Data

stVal The element status (TRUE or FALSE)

q The quality of the status value

t Timestamp of the last change in state

d English label

StrVal Start Value

Map Data

setMag analog setting value

units units

minVal minimum value

maxVal maximum value

d description

LD Name	Prefix	Class	Instance	Type	Implementation
IT1	PTOC	1	VALE_PTOC_DirFase_v001	IED_4 / PRO / IT1PTOC46	
IT2	PTOC	2	VALE_PTOC_DirFase_v001	IED_4 / PRO / IT2PTOC47	
IT3	PTOC	3	VALE_PTOC_DirFase_v001	IED_4 / PRO / IT3PTOC48	
IT4	PTOC	4	VALE_PTOC_DirFase_v001	IED_4 / PRO / IT4PTOC49	

Description	Class	Type
Behaviour	ENS	
Start	ACD	
Operate	ACT	
Block	SPS	
The element status (TRUE or FALSE)	ST	BOOLEAN
The quality of the status value	ST	Quality
Timestamp of the last change in state	ST	Timestamp
English label	DC	VisString255
Start Value	ASG	
analog setting value	SP	Struct (SE_mag_V001)
units	CF	Struct (SE_units_V001)
minimum value	CF	Struct (SE_mag_V001)
maximum value	CF	Struct (SE_mag_V001)
description	DC	VisString255

Conclusões e Resultado

- SSD da SE-181K-A gerado em conformidade com o CP-E-001
- Especificação da comunicação da SE-181K-A em arquivos SCL, reduzindo a dependência de documentação .doc e .xls;
- Redução do tempo de validação dos requisitos nos quatro IEDs avaliados;

Dúvidas?

Paulo Henrique (PH)

Paulo.Henrique.v.soares@vale.com

