

# Absorção de Tecnologias

Estrada de Ferro Vitória-Minas

Ued Andril – Gerente de Eletroeletrônica



AEAMESP



2013

SETEMBRO 2013

# Agenda

1. Introdução
2. Regras e etapas para aquisição de tecnologias
3. Aplicações Práticas
4. Lições Aprendidas



# 1. Introdução

- Líder na produção de minério de ferro e pelotas e segunda maior produtora de níquel.
- Negócios em logística, carvão e energia elétrica.
- Participação em empresas produtoras de fertilizantes.

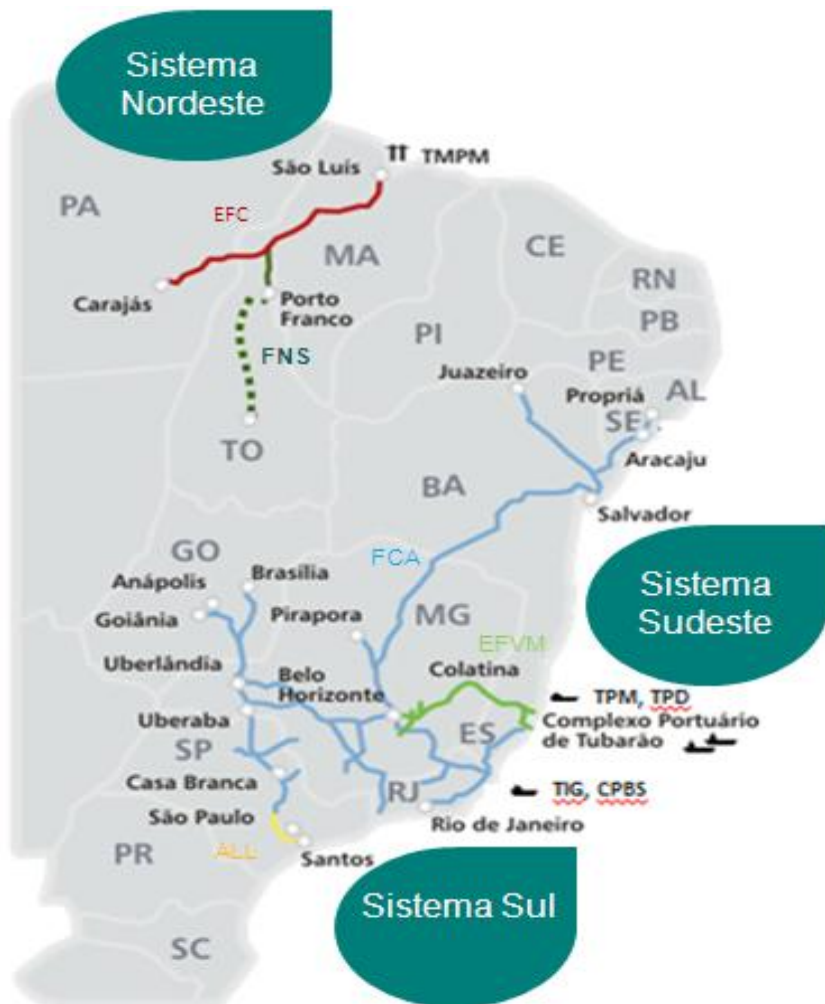
## Vale no Mundo

Hoje, estamos presentes em 14 estados brasileiros e atuamos em 37 países dos cinco continentes e empregamos mais de 77 mil pessoas em todo o mundo



# 1. Introdução

## Sistemas Logísticos



### Sistema Nordeste MFe:

- Estrada de Ferro de Carajás (EFC)
- Terminal Ponta da Madeira (TMPM)

### Sistema Sudeste MFe:

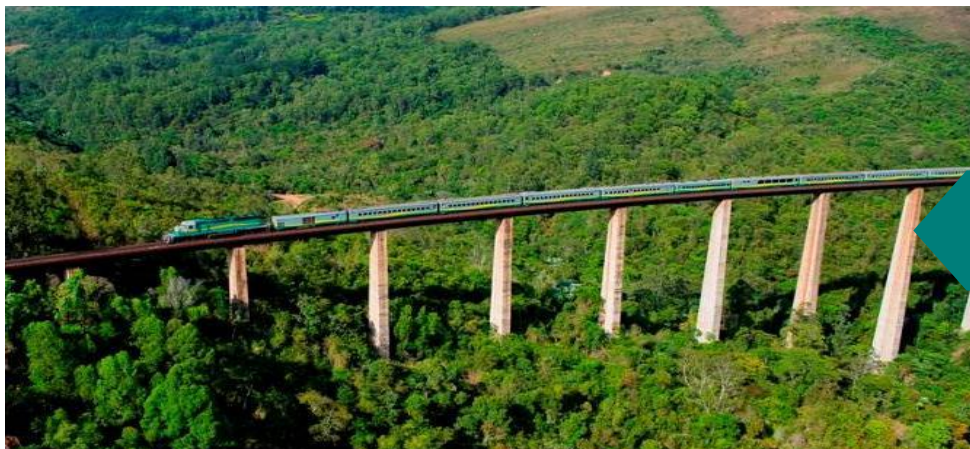
- Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM)
- Porto de Tubarão - Vitória (ES)

### Sistema Sul MFe:

- MRS Logística (MRS) - Acionista
- Terminal Itaguaí – Rio de Janeiro (RJ)
- Terminal Ilha de Guaíba – Rio de Janeiro (RJ)

# 1. Introdução

## Estrada de Ferro Vitória - Minas



**Extensão:** 905 quilômetros, sendo cerca de 540 quilômetros sinalizado em linha dupla

**Principais pontos conectados:** Operações de minério de ferro do interior de Minas Gerais ao Porto de Tubarão, no Espírito Santo

**Cargas transportadas:** Minério de ferro da Vale e carga geral para terceiros (carvão e produtos agrícolas, entre outros)

**Opera serviço de trem de passageiros utilizado anualmente por 1 milhão de pessoas**



# 1. Introdução

## Manutenção Eletroeletrônica

**Área de atuação:** Sistemas eletroeletrônicos da EFVM

- Sinalização
- Energia
- Telecomunicações
- Automação
- Equipamentos de Bordo

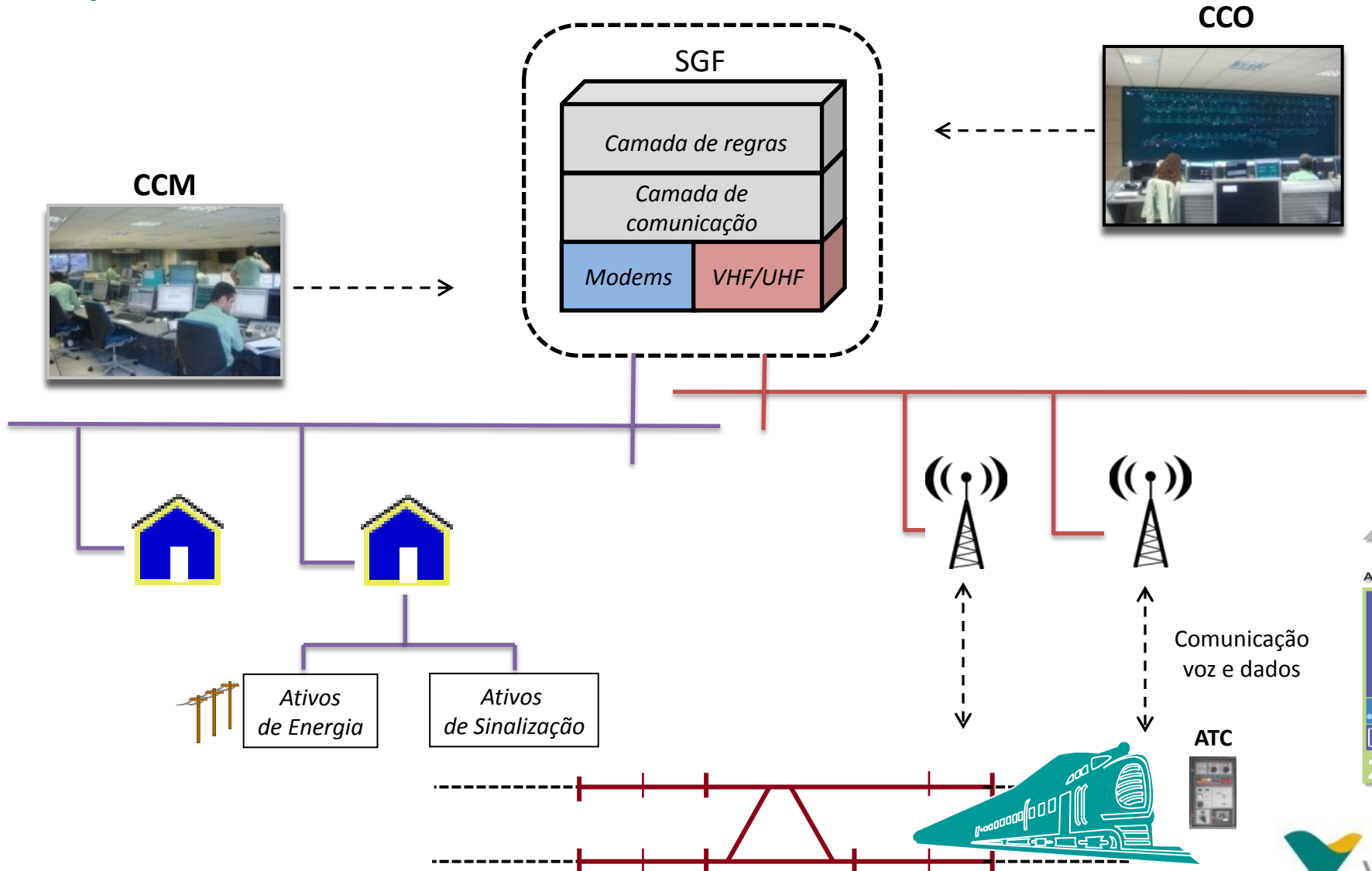
**Abrangência:** Vitória (ES) – Belo Horizonte (MG)

**Nº Colaboradores:** 237 colaboradores diretos, 0 terceiros e 115 colaboradores envolvidos em projetos



# 1. Introdução

## Arquitetura Sistema Gestão Ferroviária



## 2. Requisitos técnicos para aquisição de novas tecnologias

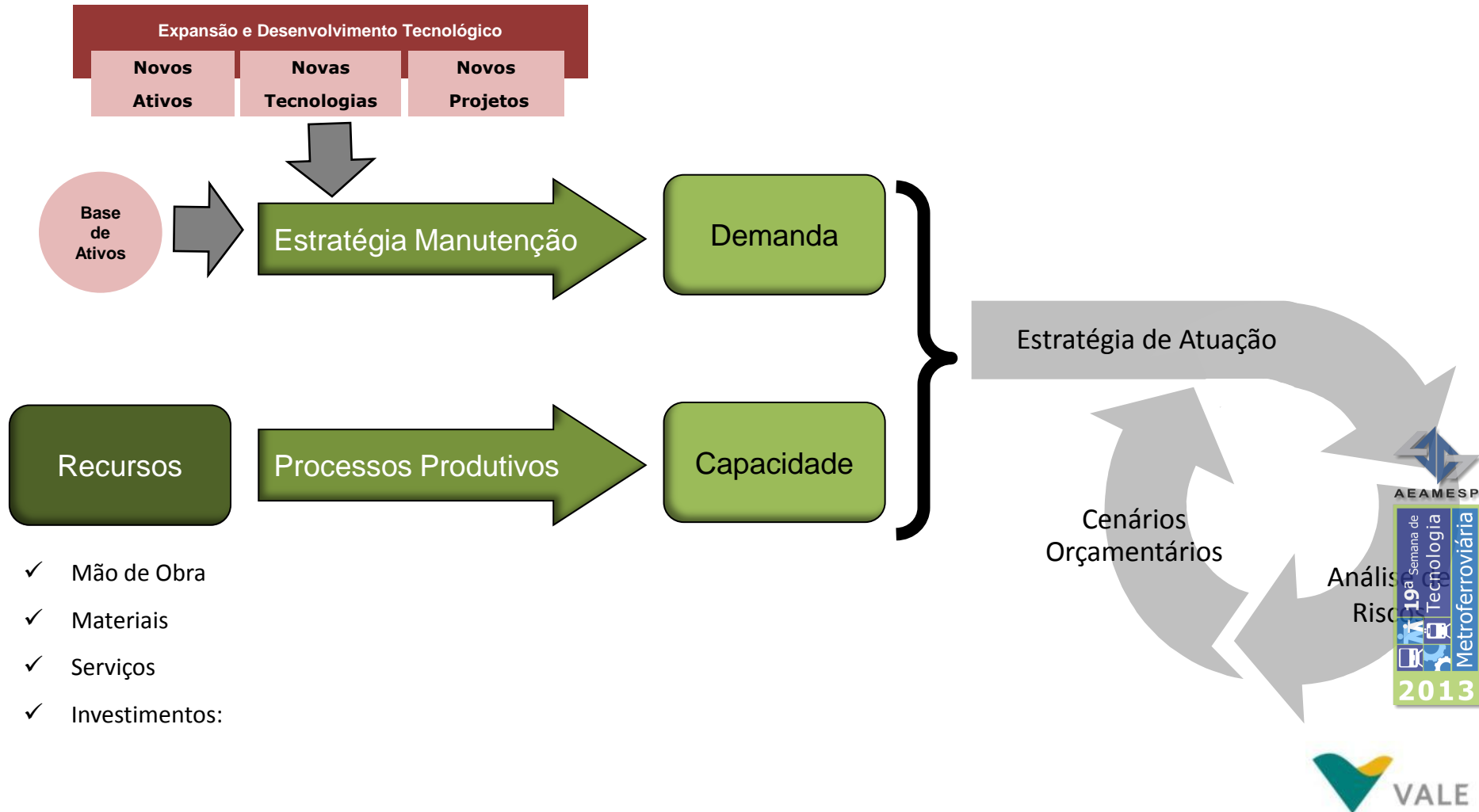
- Documentação técnica: projeto, manuais, testes, treinamento, *As Built*
- Programa de Capacitação da Engenharia, Manutenção e Operação
- Fornecimento de plataformas de testes e ferramentas especiais
- Política de sobressalentes
- Testes de aceitação em fábrica (FAT) e em campo (SAT)
- Operação assistida
- Aceitação provisória e definitiva
- Garantia
- Monitoramento do desempenho





## 2. Requisitos técnicos para aquisição de novas tecnologias

### Sistema de Gestão da Manutenção

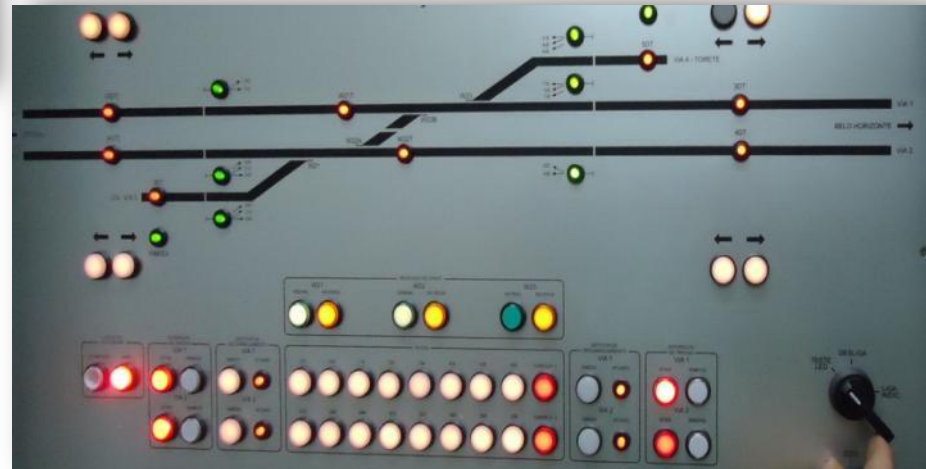


### 3. Aplicações Práticas

#### Case 1: Sinalização em Costa Lacerda – Conceção Anterior



- Linha principal: Sinalizada a relés e circuitos microprocessados.
- Pátio: Parte automatizado por telecomando de máquinas de chave e restante por operação manual.



### 3. Aplicações Práticas

#### Case 1 : Sinalização em Costa Lacerda – Renovação

Motivadores: aumento de tráfego tanto em trens de minério quanto de carga geral

Solução adotada: sinalização microprocessada, tipo falha segura (SIL3) e customizada

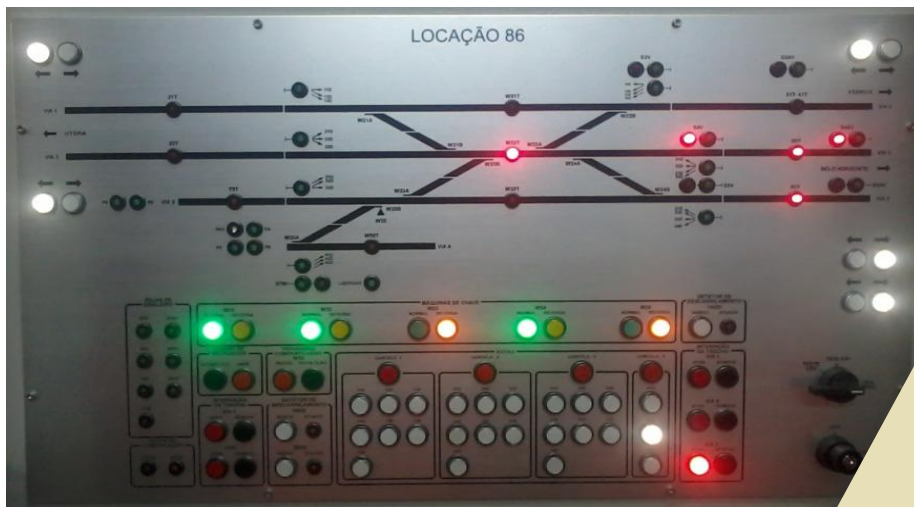
❑ Aumento de segurança e produtividade das atividades do pátio

❑ Maior flexibilidade no controle operacional



# 3. Aplicações Práticas

## Case 1 : Sinalização em Costa Lacerda – Ganhos Obtidos



- ✓ Hardware robusto;
- ✓ Excelente padrão de instalação e montagem;
- ✓ Adequação às funcionalidades e requisitos operacionais VALE;
- ✓ Hardware e software certificados internacionalmente (CENELEC);



### 3. Aplicações Práticas

#### Case 1 : Sinalização em Costa Lacerda – Nível de domínio tecnológico

- ✓ Identificação e Diagnóstico de Falhas;
- ✓ Programa de capacitação para equipes de técnicos e engenheiros;
- ✓ Alteração na parametrização do software;
- ✗ Giga de testes de cartões, placas e componentes;
- ✗ Reparação de componentes;
- ✗ Criação de novas funcionalidades e regras operacionais – Devido a homologação de segurança;



# 3. Aplicações Práticas

## Case 2 : Sistema de Gestão Ferroviária - Tráfego



- ❑ Apresenta no Centro de Controle a posição de cada trem na ferrovia;
- ❑ Permite aos controladores de tráfego abrir rotas para circulação dos trens;
- ❑ Exibe aos maquinistas a situação do tráfego;
- ❑ **Sistema Fechado:** Equipe de manutenção não tem domínio do sistema devido segurança necessária para o processo.

### 3. Aplicações Práticas

#### Case 2 : Sistema de Gestão Ferroviária - Energia



- ❑ Supervisório do Sistema de Energia disponibilizado no Centro de Controle de Manutenção;
- ❑ Permite aos controladores do CCM telecomandar o sistema de energia ao longo da ferrovia;
- ❑ **Sistema Aberto:** Equipe de manutenção tem acesso aos processos internos e domínio do sistema, permitindo novas inclusões de equipamentos e alarmes.

### 3. Aplicações Práticas

#### Case 2 : Sistema de Gestão Ferroviária – Nível de domínio tecnológico

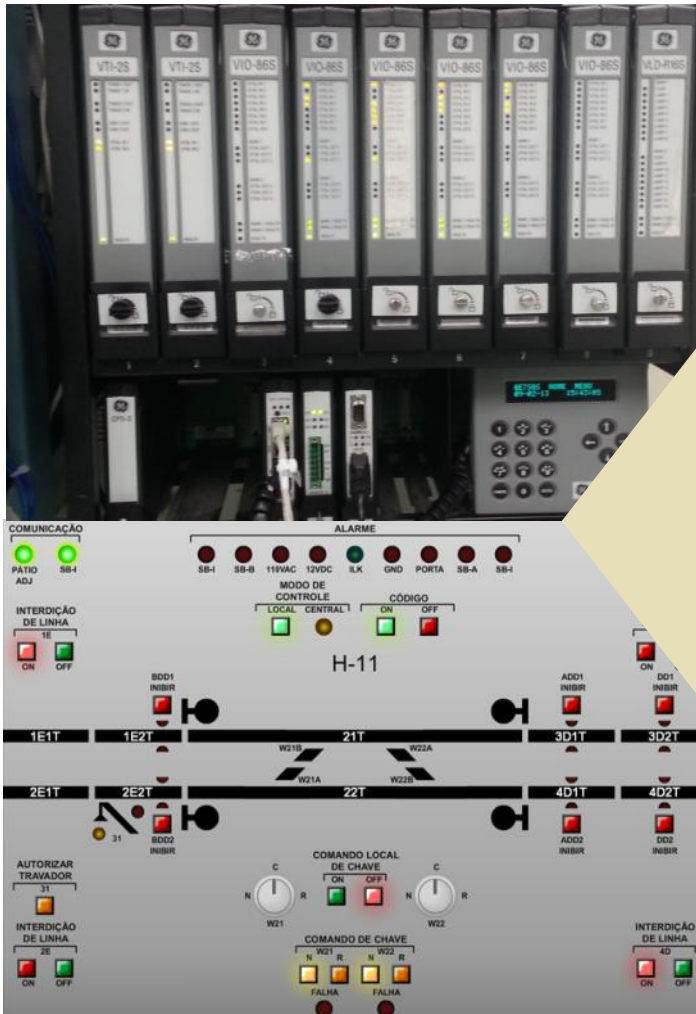
Requisitos	Tráfego	Energia
Alterações no painel e IHM (mudanças visuais)	✓	✓
Inclusão de novos elementos (modificações na via)	✗	✓
Inclusão de novas indicações (novos alarmes, etc)	✗	✓
Mudança no comportamento do sistema (ex.: novas regras para abertura de rotas, individualização de máquinas de chave)	✗	✓





# 3. Aplicações Práticas

## Case 3 : Sistema de sinalização codificado EFVM



- ❑ Comunicação entre os sites através de códigos pulsados via trilho, dispensando o uso de cabo controle;
- ❑ Sistema alimentado em corrente contínua, com redundância de baterias
- ❑ **Sistema Aberto:** Equipe de engenharia / manutenção tem domínio dos códigos fonte, permitindo modificações e configurações de parâmetros.

## 3. Aplicações Práticas

### Case 4 : Sistema de freio eletrônico



- ❑ Sistema eletrônico para comando de freio pneumático e acionamentos elétricos na locomotiva (corte de tração).

- ❑ **Sistema Aberto (Hardware):** Equipe capacitada em manutenção de válvulas e módulos eletrônicos, com homologação exclusiva do fornecedor.

## 4. Lições Aprendidas

- ❑ Alto nível de customização aumenta a complexidade do projeto;
- ❑ Parceria com fornecedores é fundamental;
- ❑ Qualidade de instalação evita retrabalhos;
- ❑ Planejamento com a operação minimiza atrasos de implantação;
- ❑ Gestão da documentação técnica garante padronização;
- ❑ Programa de capacitação eficaz perpetua o conhecimento;
- ❑ Domínio tecnológico otimiza custos de manutenção.



# Obrigado!

[ued.andril@vale.com](mailto:ued.andril@vale.com)

Tel: (27)3333-3703

Cel: (27)8818-1000

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

