

# Vantagens de uma certificação de segurança em projetos de sistemas, do ponto de vista do operador ferroviário



**METRÔRIO**

UMA EMPRESA

**invepar**  
MOBILIDADE  
URBANA

- Inaugurado em 1979
- Concessão desde dezembro de 1997
- 3 linhas em operação – 36 estações
  - Linha 1: 17 Km / 20 estações
  - Linha 2: 30 Km / 17 estações
  - Linha 4: 17Km / 6 estações
- 64 trens
- Uma linha de metrô na superfície
- 850 mil passageiros / Dia Útil
- Total transportado em 2016:  
228.347.066 passageiros



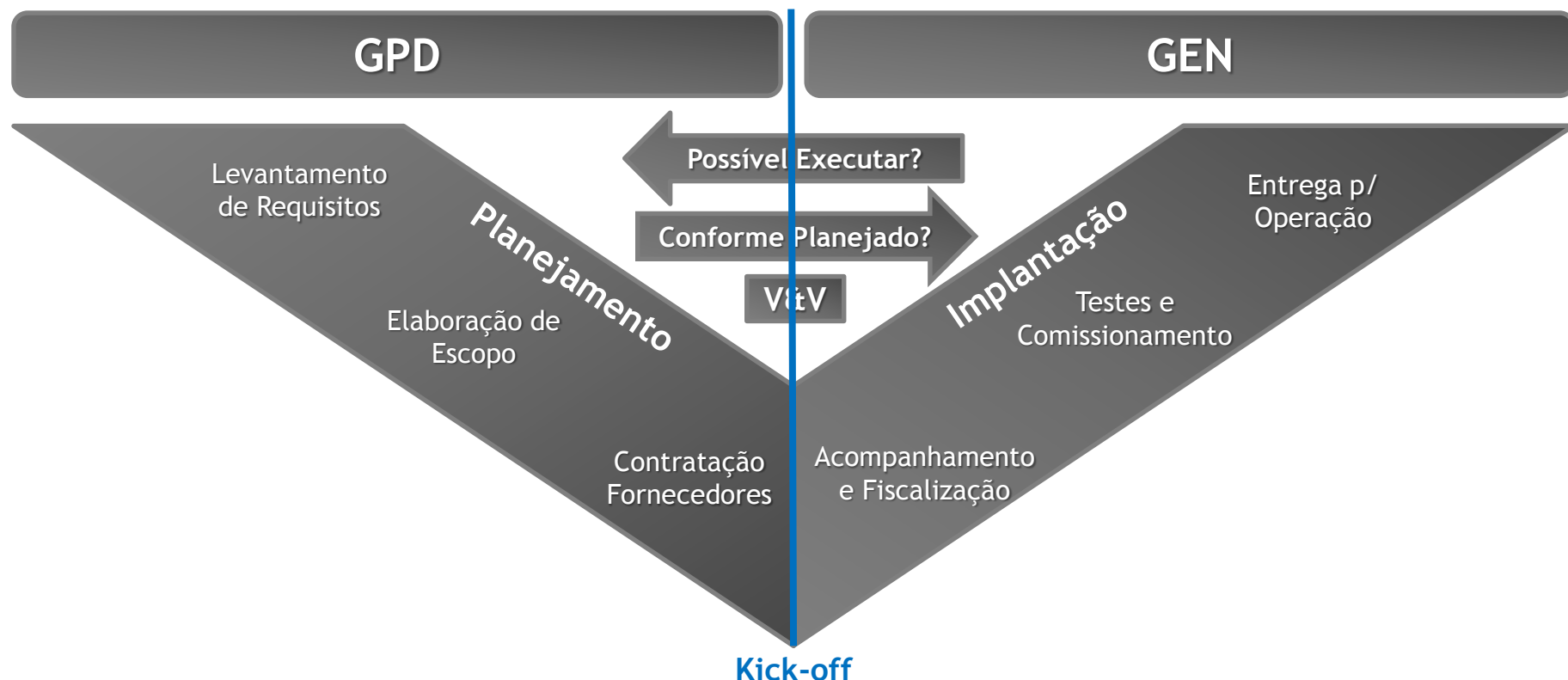




# A GEN E O PROGRAMA PAVUNA



# ENGENHARIA DE PROJETOS METRÔRIO



## Ciclo de Vida do Projeto

Concepção

Detalhamento/Especificação

Contratação

Implantação

Conclusão

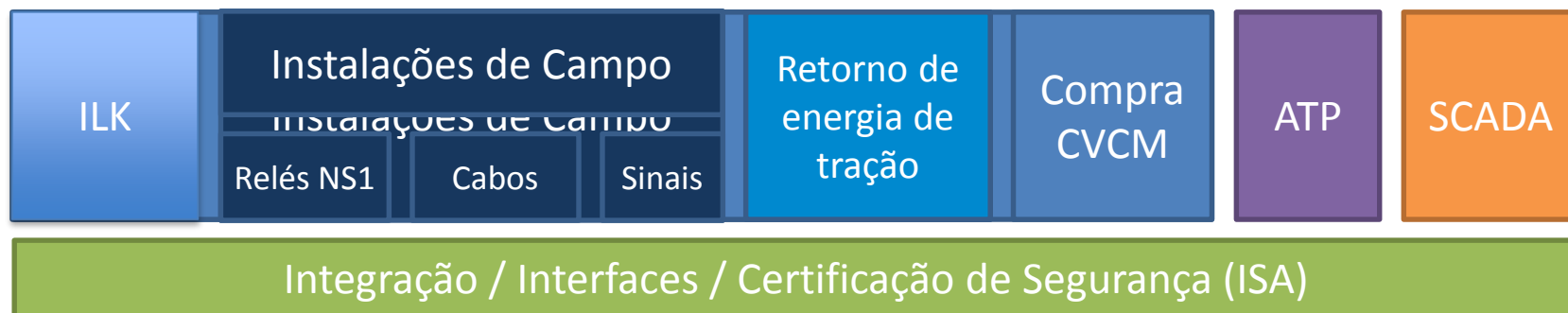
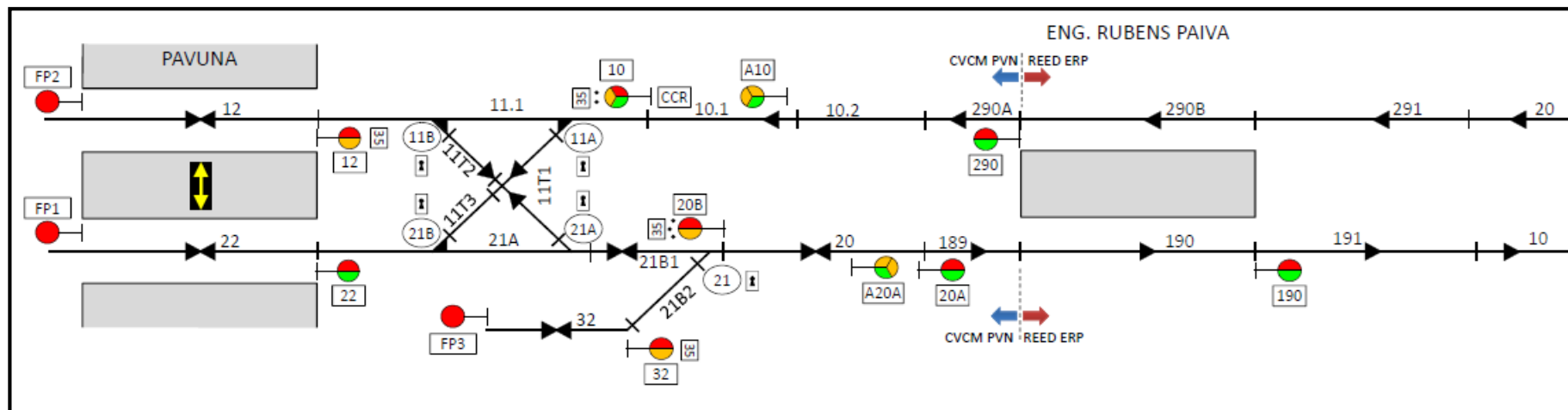
CGI

Gestão de Custos e Aquisições | Comunicação | Documentação | Benchmarking

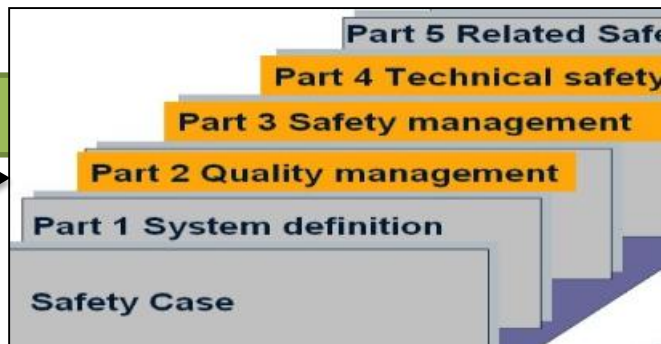
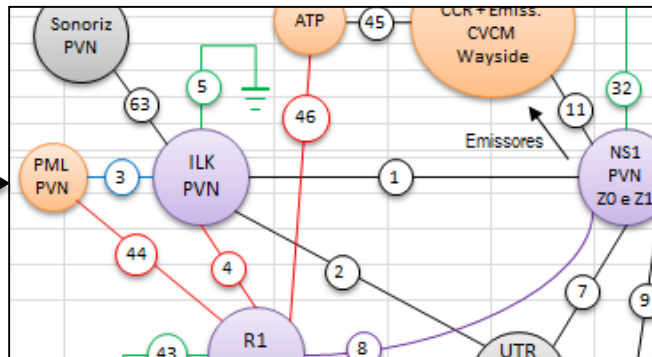
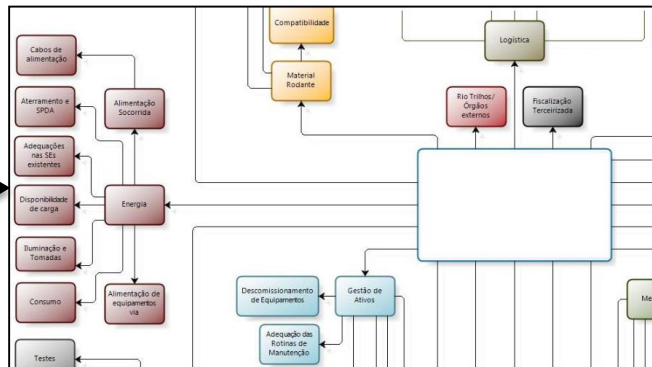


# Programa Pavuna

Re-sinalização total do domínio Pavuna, sem causar impacto na operação diária.







## Gestão de Interfaces gerais:

- Detecção abrangente de interfaces entre projetos, áreas corporativas e sistemas, em alto nível;
- Detecção de falhas no planejamento;

## Gestão de interfaces elétricas:

- Garantir a integração dos esquemas elétricos entre os vários fornecedores;
- Desenhos corretos, da primeira vez;
- Arrumação de cabos em borneiras;

## Gestão de Safety

- Riscos operacionais sob controle, dado a divisão do escopo em muitos contratos;
- Experiências anteriores com grandes empresas;



## VANTAGENS DIRETAS



# VANTAGENS DIRETAS

- Melhoria no controle de perigos;
- Comprovação imparcial que o sistema foi concebido, projetado e implementado de forma segura;
- Trouxe maior segurança ao projeto, contrabalanceando com o risco de dividir os escopos em diversos contratos;
- Permitiu pressionar os fornecedores de sistemas para realizar melhor controle de documentação;



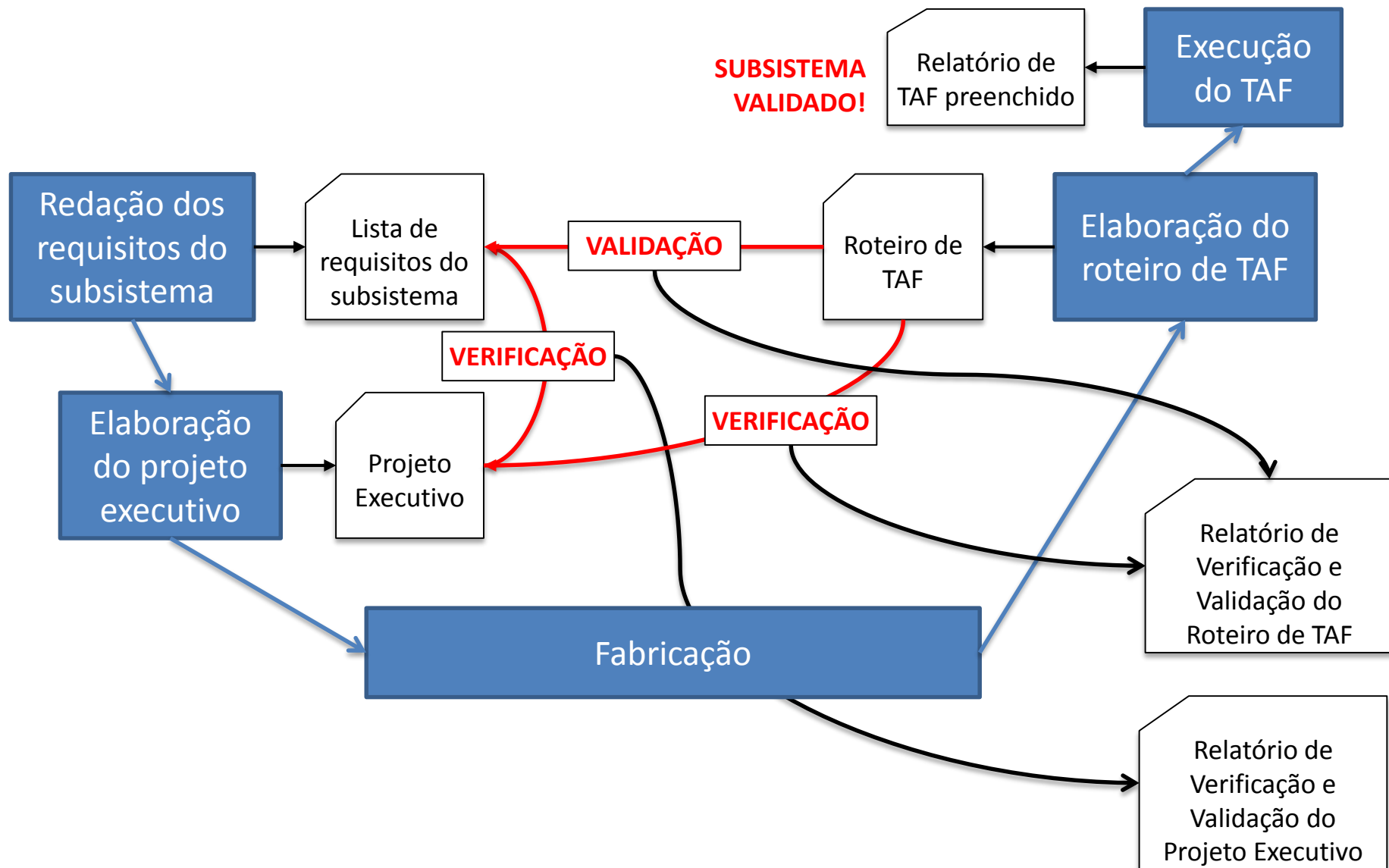




## VANTAGENS INDIRETAS



# Aumento da qualidade pelo V&V



# Descoberta de GAPs

- Gaps nos **acordos entre a operação**, a manutenção e a engenharia;
  - Conceito operacional;
  - As especificações de requisitos de safety;
  - Os requisitos do sistema;
- Gaps nas **cláusulas contratuais de safety**, especialmente com os grandes fornecedores;
- Gaps nas **listas de documentos técnicos**;





# Disseminação da cultura safety

- **Com a diretoria**, através dos planos de projeto e do plano de safety:
  - Oportunidade ao aprovar a contratação do contrato do ISA;
  - ALARP, GAMAB ou MEM? Cabe à diretoria decidir!
- **Com a manutenção**, através das reuniões técnicas:
  - As divergências de opinião são tratados sob o ponto de vista de safety;
  - A manutenção está presente nas revisões do *Hazard Log*;
- **Com a Operação**, através da revisão de requisitos em diversos níveis:
  - Realizando o backcheck da especificação de requisitos de safety com os requisitos do sistema.



METRÔ RIO

invepar



# Desenvolvimento da Engenharia

- **Os engenheiros de sistema** estão melhor preparados, e conhecem melhor sobre a certificação de segurança de um sistema;
- **Os processos de engenharia** estão mais robustos e consistentes, condizendo com as práticas das normas EN-5012x;
- **Documentação base** foi gerada, e agora possuímos templates e documentos exemplo;
- **O formato ideal da documentação técnica** foi consolidado após diversas rodadas de tentativa e erro;
- O MetrôRio está **se preparando para um próximo passo**, em termos de projetos de sistemas críticos;



# OBRIGADO

# DUVIDAS?

**Alexandre Azeredo Pires**

Planejamento e Desenvolvimento – Engenharia MetrôRio

+55 (21) 3987-6114 | +55 (21) 98017-5604

[apires@metrorio.com.br](mailto:apires@metrorio.com.br)

