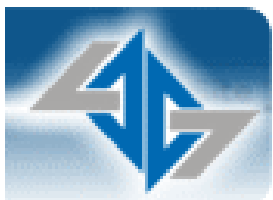


16ª Semana de
Tecnologia

Metroferroviária



**Projeto Metroferroviário:
O caso para aplicação de System Engineering:
Fabio Tadeu Alves
Christian Becker Bueno de Abreu**



Palestrantes

- Fabio Tadeu Alves
 - Mestre em Railway System Engineering and Integration (UK)
 - Estudante de MBA em Excelência Gerencial do Metro
 - Engenheiro de Projeto na CMSP desde 1997.

- Christian Becker Bueno de Abreu
 - Doutorando em Transportes pela USP;
 - Mestre em Sistemas Digitais USP na área de Sistemas Críticos;
 - Engenheiro de Projeto na CMSP desde 2002.

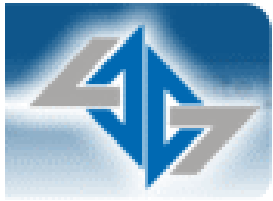




Introdução

- O quê significa *System Engineering*?
 - ***System Engineering* é um ramo da engenharia preocupado no desenvolvimento de grandes e complexos sistemas;**
 - **É considerado como um processo interdisciplinar para ajudar a garantir que um projeto seja bem sucedido em termos de desempenho requisitos, gerenciamento, prazos, orçamento, etc . . .**

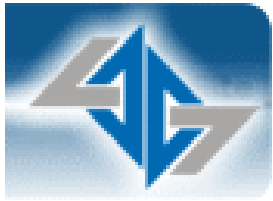




Atributos típicos de um Sistema

- Simples missão ou função;
- Complexo;
- Conjunto de diversas interações com sistemas menores (Subsistemas);
- Interação com outros sistemas;
- Requer múltiplas disciplinas para projetar e construir;
- Vários pontos de vista.



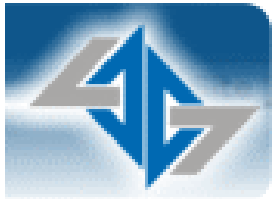


Integração de Sistemas

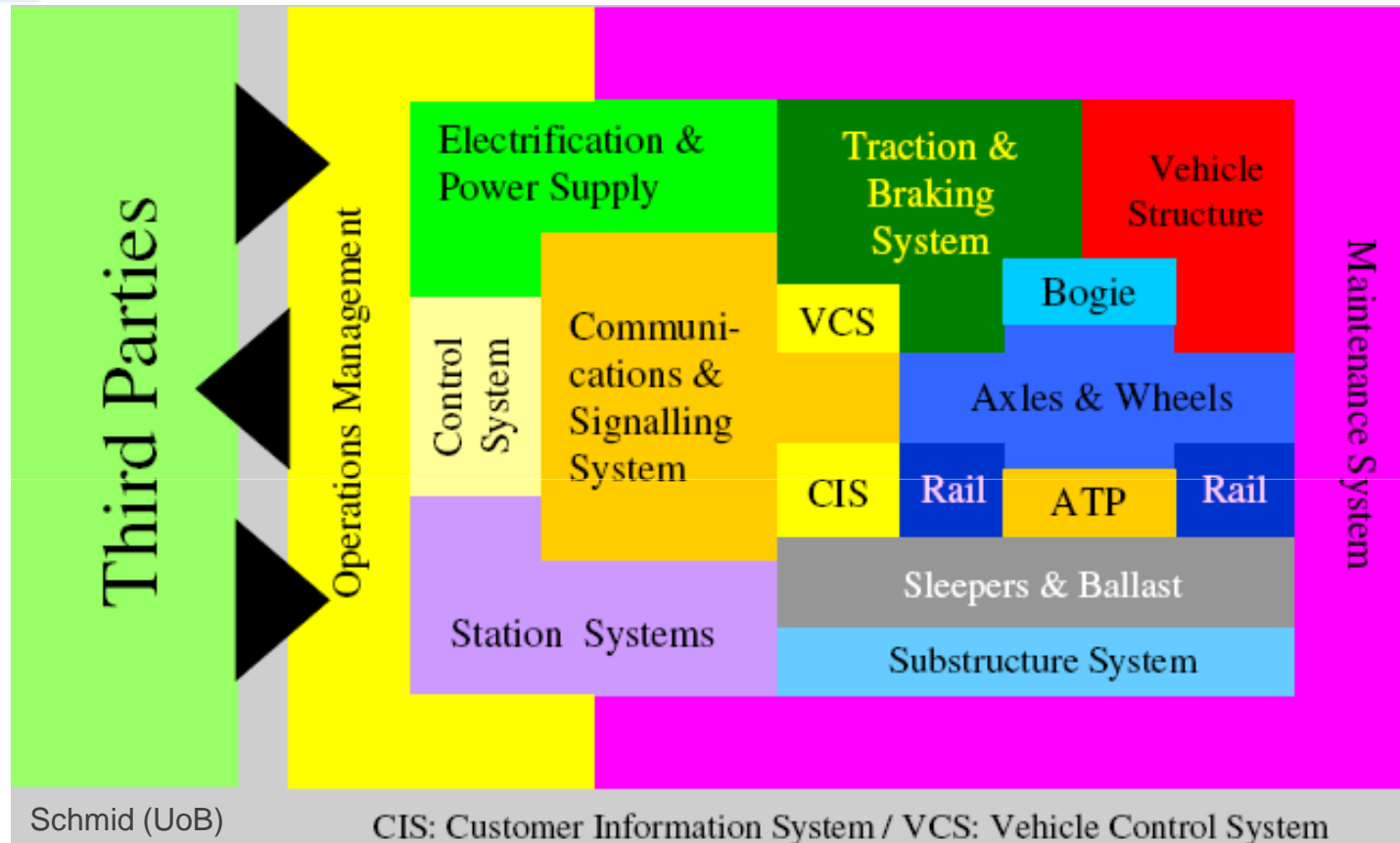
O quê significa integração de sistemas?

- É a consideração de como um conjunto de componentes interagem-se um com o outro, durante todo ciclo de vida de um sistema;
- Análise de como os componentes, *stakeholders* e processos interagem-se entre si para atingir uma função definida.



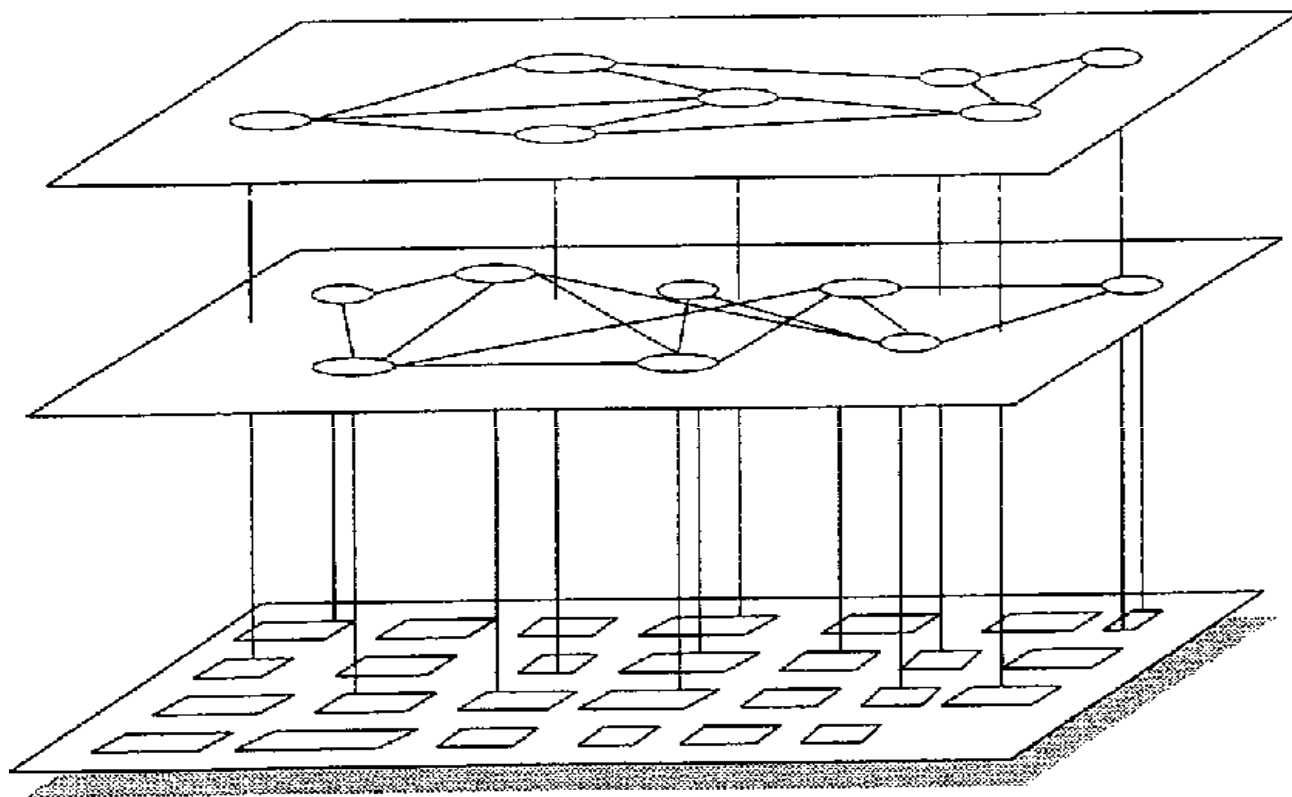


Interfaces e Complexidades





Conectividades

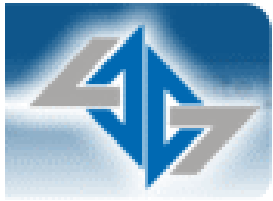


Conectividade:

- Através de funções do projeto;
- Cenários existentes;
- Interoperabilidade;

Fonte: Keith Robinson





Integração de Sistemas

Integração de Sistemas na Indústria Metroferroviária . . .

- Integração de Sistemas não acontece por acaso!
- É de alta dificuldade de realização e requer tempo;
- Todas as interfaces do sistema devem ser consideradas;
- No setor metroferroviário a maioria dos problemas abrangem disciplinas de diversas áreas de engenharia;
- Uma compreensão do sistema como um todo é; portanto, necessária;





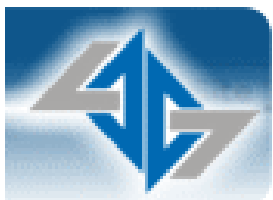
Falhas em Projetos

Por quê é importante controlar melhor um Sistema?

- Requisitos incompletos - 13,1%
- Não envolve os usuários - 12,4%
- Recursos insuficientes/cronograma - 10,6%
- Expectativas irrealistas - 9,9%
- Falta de apoio da gestão - 9,3%
- Alteração de Requisitos - de 8,7%
- Falha de planejamento - 8,1%
- Não mais necessário - 7,4%

Fonte: www.standishgroup.com

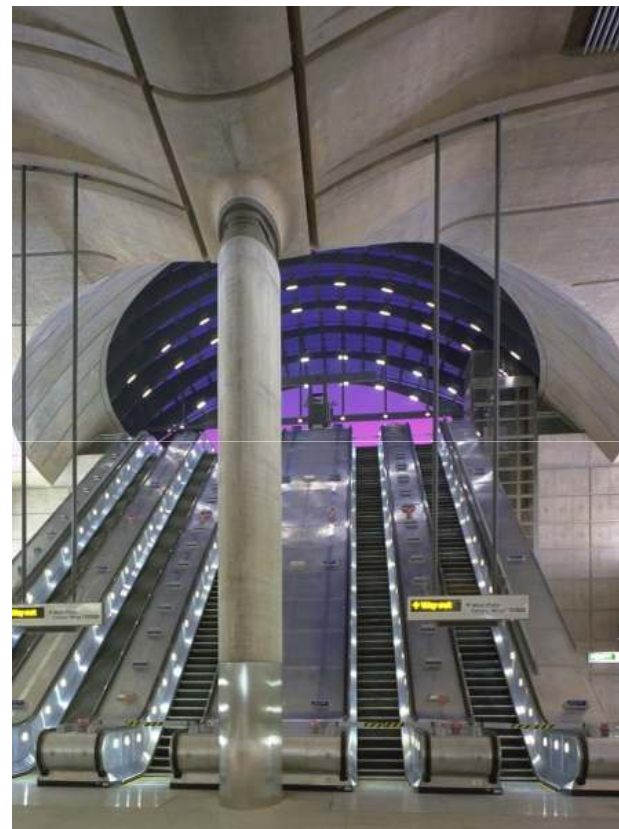


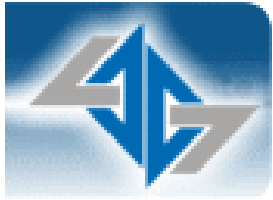


Exemplos de Casos

Jubilee Extension Line

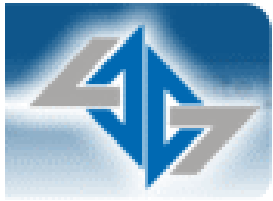
- Inauguração dos seus 16 km de extensão com quase dois anos de atraso;
- Projeto original orçado em £ 2,1 bilhões, o custo final foi de £ 3,5 bilhões (£1,4 bilhões a mais sobre o orçamento);





Jubilee Extension Line



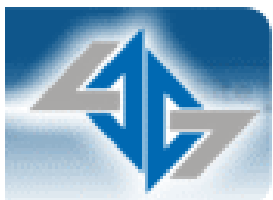


Jubilee Extension Line

Questionamentos em um caso deste tipo surgem:

- O quê aconteceu de errado?
 - Os requisitos não atenderam as especificações;
 - Gestão do projeto de forma Ineficiente;
 - Interfaces entre os subsistemas não foram claramente definidas.
- Qual foi o resultado?
 - Um sistema totalmente sem integração;
 - Perdas de oportunidades em termos de manutenção, desempenho, economia



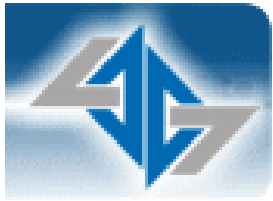


Exemplos de Casos

Eurotunnel

- Projeto original orçado em £4,8 bilhões, o custo final foi de £10 bilhões (£5,2 bilhões a mais sobre o orçamento);





Outros exemplos

Millennium Dome

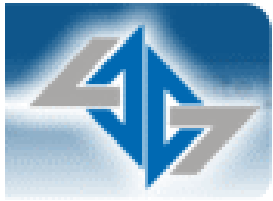
- Projeto original orçado em £400 milhões, o custo final foi de £600 milhões (£200 milhões a mais sobre o orçamento);





System Engineering x Gerenciamento de Projetos





História do Gerenciamento de Projeto

2010



2000



1980



1960



1950



Produtos



Instalações



Projetos



Programas

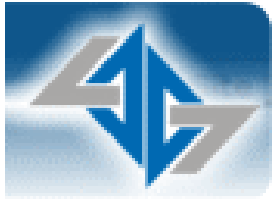




Responsabilidades do Gerenciamento de Projeto

- Gerenciamento de tempo e escopo;
- Gerenciamento de custos:
 - **Gestão de recursos humanos, financeiros, equipamento.**
- Gerenciamento da Qualidade:
 - **Implementação de processos e controle de qualidade.**
- Gerenciamento de Risco x Segurança:
 - **Gestão de riscos técnicos e operacionais;**
 - **Documentação sobre riscos e segurança.**
- Gerenciamento de Alterações:
 - **Fornecimento de informações e controle de ativos;**
 - **Configuração de gerenciamento ao longo da vida do projeto.**





História do *System Engineering*

2000



1980



1970



1960



1950



Projetos

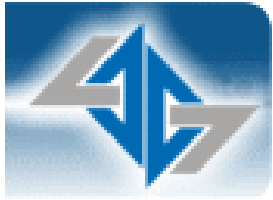


Software



Produtos



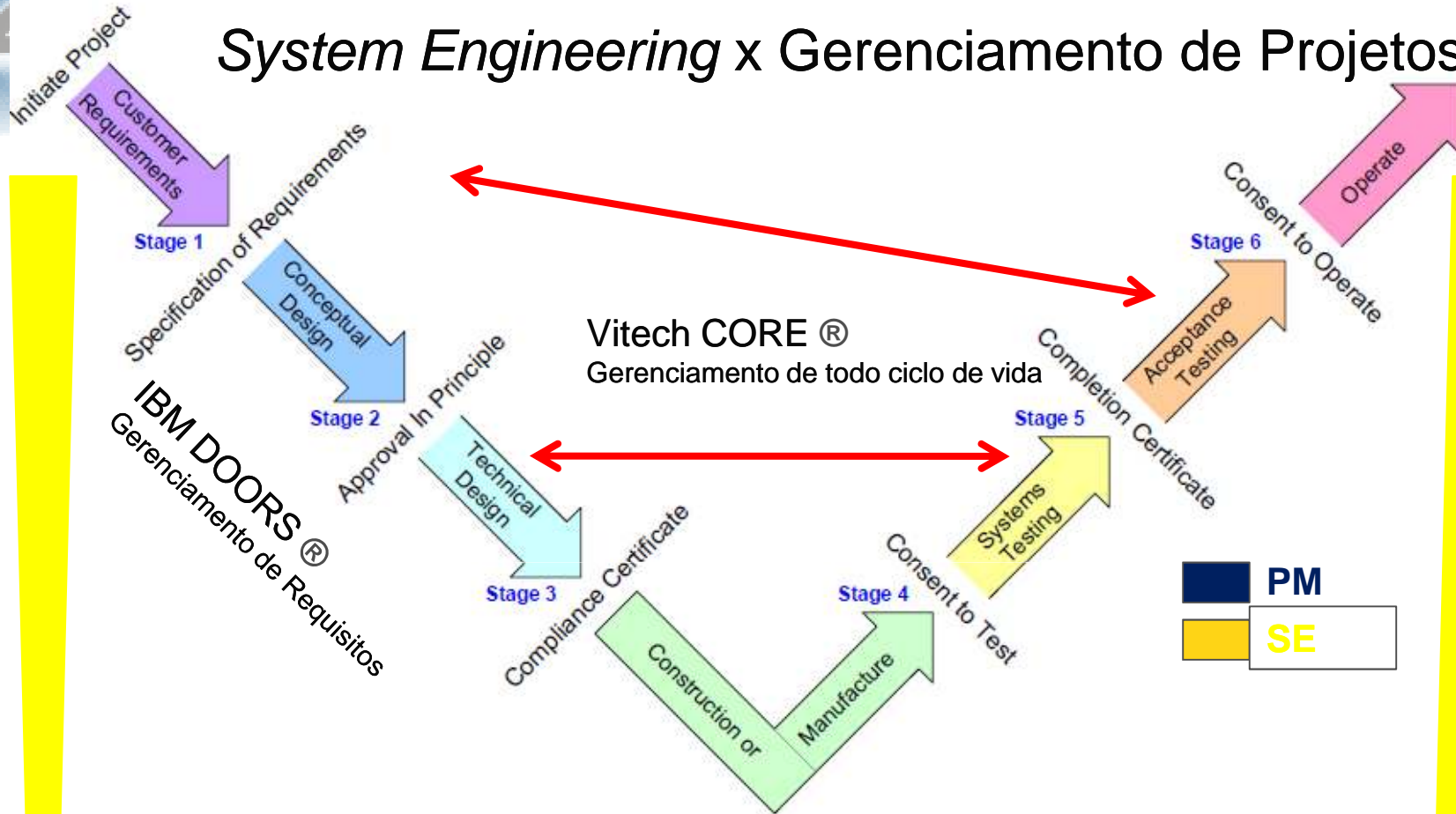


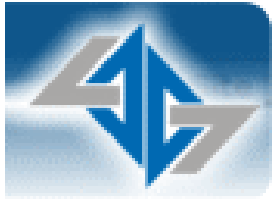
Responsabilidades do *System Engineering*

- Gerenciamento de Requisitos:
 - **Levantamento de requisitos e gerenciamento de requisitos;**
 - **Definição do sistema e especificações do subsistema.**
- Desempenho e Risco Técnico:
 - **Modelagem do desempenho operacional;**
 - **Avaliação da robustez das opções técnicas.**
- Custo e Capacidades:
 - **Opções de Desenvolvimento de sistema otimizado;**
 - **Humana, integração de equipamentos e operações.**
- Engenharia de Sistemas da Qualidade:
 - **Criação de sistemas de gestão da qualidade.**
- Gerenciamento de Configuração



System Engineering x Gerenciamento de Projetos

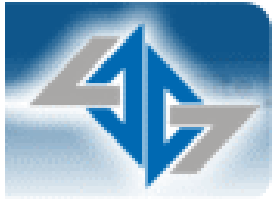




Responsabilidades do *System Engineering*

- Gerenciamento de Requisitos:
 - **Levantamento de requisitos e gerenciamento de requisitos;**
 - **Definição do sistema e especificações do subsistema.**
- Desempenho e Risco Técnico:
 - **Modelagem do desempenho operacional;**
 - **Avaliação da robustez das opções técnicas.**
- Custo e Capacidades:
 - **Opções de Desenvolvimento de sistema otimizado;**
 - **Humana, integração de equipamentos e operações.**
- Engenharia de Sistemas da Qualidade:
 - **Criação de sistemas de gestão da qualidade.**
- Gerenciamento de Configuração



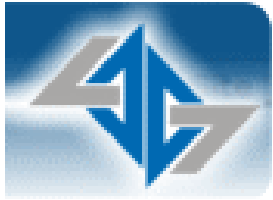


Conclusão

Responsabilidades do *System Engineering*

- Estabelecer requisitos funcionais necessários;
- Estabelecer as necessidades e desejos do cliente ;
- Proporcionar as funcionalidades que foram acordadas;
- Manter o cliente satisfeito;
- Limitar o impacto do projeto sobre o meio ambiente;
- Gerenciar *Stakeholders* envolvidos no projeto
- Manter terceiros satisfeito;



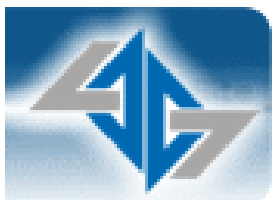


Conclusão

Responsabilidades do Gerente de Projeto

- Obter o projeto desenvolvido no tempo e orçamento;
- Proporcionar a funcionalidade que foi acordado;
- Manter o cliente em *loop* e feliz;
- Limitar o impacto do projeto sobre o meio ambiente;
- Gerenciar *Stakeholders* envolvidos no projeto;
- Mantenha terceiros satisfeitos com o desenvolvimento;





... e finalmente, a maneira de tratar as coisas . . .





Muito Obrigado!



falves@metrosp.com.br

+55 11 9761- 6676