

**Trens Regionais e o transporte de cargas como indutor da nova rede ferroviária, uma abordagem teórica.**

*Adm. Carlos Alberto Iannoni*

**21ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

**AEAMESP**



# Carlos Alberto Iannoni

- Graduado em Administração de Empresas.
- Criador do Sistema TMTboxcargo para transporte ferroviário de containers a curtas distâncias. Patente de invenção depositada junto ao INPI ( PI 100142-4 ).
- CPTM, Analista de Administração e Gestão na Engenharia de Manutenção. Produção de relatórios oficiais do desempenho da manutenção, Análise e desenvolvimento de ferramentas informacionais da manutenção, monitoramento e facilitação de projetos para a manutenção.
- SixEnergy, sistema para injeção de etanol em motores diesel. Criação do plano de negócios e viabilização de testes para aplicação ferroviária.



# Objetivo

- Ampliar o entendimento das ociosidades ferroviárias e suas possibilidades.
- Fomentar e direcionar a cultura organizacional para a gestão da inovação.
- Propor novos modelos, caminhos tecnológicos possíveis.



# Contextualização

- Sistemas multifuncionais, multitarefa, generalistas.
- Mundo dinâmico, adaptabilidade oferece possibilidades.
- Transversalidade das especialidades.
- Extinção da especialidade hermética



# Abordagem proposta

- Reflexão para o surgimento da rede de trens regionais sob a ótica da tecnologia e inovação.
- Estudo e comparação direta dos slot's ociosos nas ferrovias e rodovias.
- Foco no modelo de dispersão e distribuição dos slot's nas infraestruturas viárias.



# Conceitos

Pesquisa  $\longrightarrow$  Desenvolvimento  $\longrightarrow$  Inovação

Pesquisa básica  $\rightarrow$  Entender os fundamentos.

Ex. Pesquisa sobre os cristais de Silício.

Pesquisa aplicada  $\rightarrow$  Aplicar os fundamentos.

Ex. Formas de utilizar as propriedades semicondutoras do Silício.



# Conceitos

Pesquisa  Desenvolvimento  Inovação

Desenvolvimento → Criar, desenvolver novos produtos ou serviços.

Ex. Criar microprocessadores de Silício.

Inovação → Introduzir produto ou serviço inédito no mercado.

Ex. Lançar computador microprocessado.



# Conceitos

Pesquisa → Desenvolvimento → Inovação

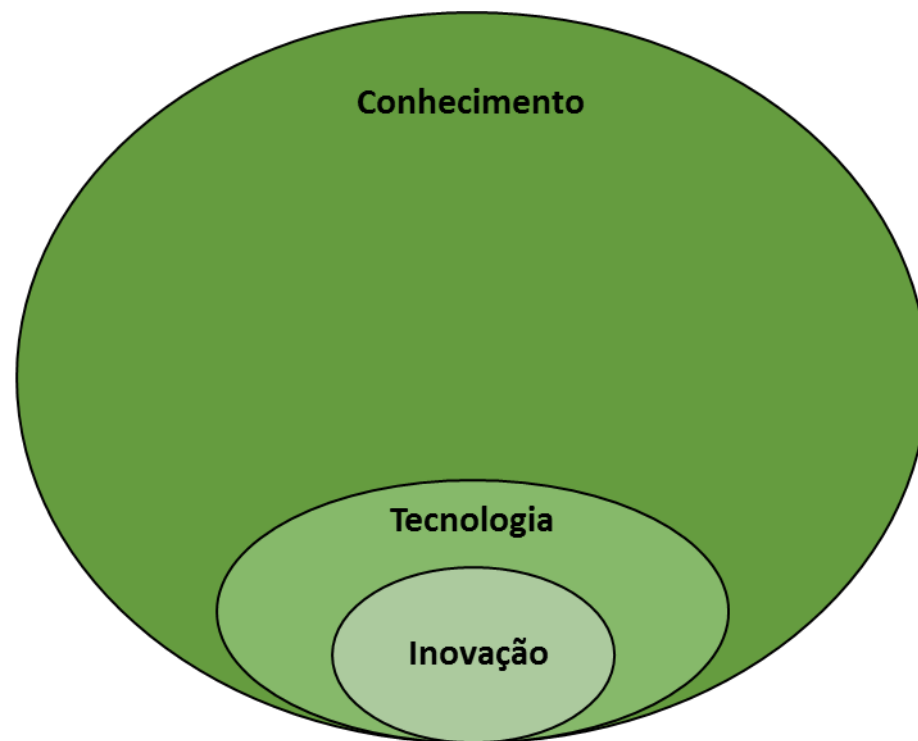
Tecnologia NÃO é Inovação

Inovação de Processo

Contem uma Tecnologia de processo inédita

Inovação de Produto

Contem uma Tecnologia de produto inédita

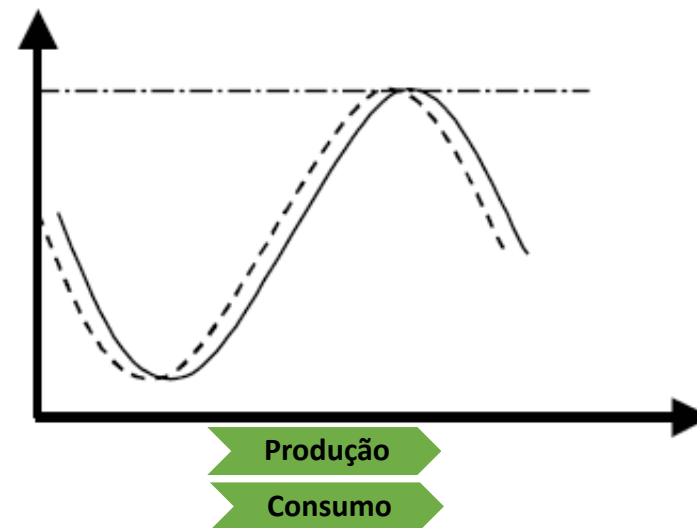
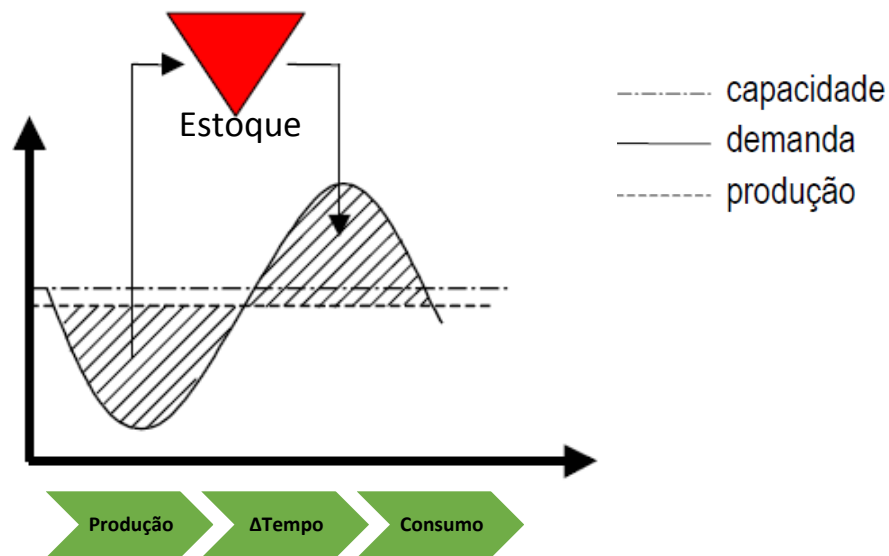




# Conceitos

## Serviços: uma nova taxonomia

Grau de estocabilidade → distensão do tempo entre produção e consumo do serviço



### Serviços estocáveis

Trens de cargas

Estoca o serviço de transporte da Usina ao Porto no cais do porto

### Serviços Ñ estocáveis

Trens de passageiros

Baixa tolerância dos passageiros a estocagem

# Conceitos

## Serviços: uma nova taxonomia

Grau de contato → intensidade e frequência de contato com o cliente.



# Conceitos

## Serviços: uma nova taxonomia

Grau de objetividade → avaliação do desempenho pode ser objetivo ou subjetivo.



# Conceitos

## Slot

Modulo de capacidade global de uma infraestrutura

Aeroporto → define direito a realizar pouso/decolagem em local e tempo específico.



90km/h > 625mtr

50km/h > 250mtr



90km/h > 170mtr

50km/h > 65mtr



Para essa abordagem adotamos o conceito de Slot unitário.

A capacidade nominal da infraestrutura não foi abordada.



# Rolagem sobre pneus:

A tecnologia pneumática proporciona:  
Amortecimento/Aderência/Sustentação  
Simultaneamente ao movimento de giro.....

A entidade transportada desliza sobre superfície  
sólida.....



FONTE: autoevolution.com



FONTE: blogiveco.com



# Rolagem sobre pneus: Inovação de produto

- Pneumático - John Boyd Dunlop
- Motor de explosão interna - Nicolaus August Otto
- Automóvel - Karl Benz
- Motocicleta - Gottlieb Daimler
- Fusca - Ferdinand Porsche
- Honda Super Cub - Soichiro Honda (veículo mais vendido do mundo)



# Rolagem sobre pneus: Inovação de processo

- Linha de produção – Henry Ford
- Comercialização de carros – Henry Ford
- Quebra da patente do carro – Henry Ford
- Toyotismo, Kanban - Taiichi Ohno



# Operação das Inovações

## Rolagem sobre pneus

- Desliza sobre superfície sólida, alta capilaridade.
- Produção de lotes intermitente.
- Infraestrutura : serviços estocáveis e não estocáveis

Fonte: Correio Popular



Fonte: www.kankku.co.uk





# Operação das Inovações

## Rolagem sobre pneus

- Alta capilaridade ou rotas fixas
- Serviços personalizados ou...
- Lotes intermitentes ou...
- Produção contínua



Fonte: motocarga.com.br



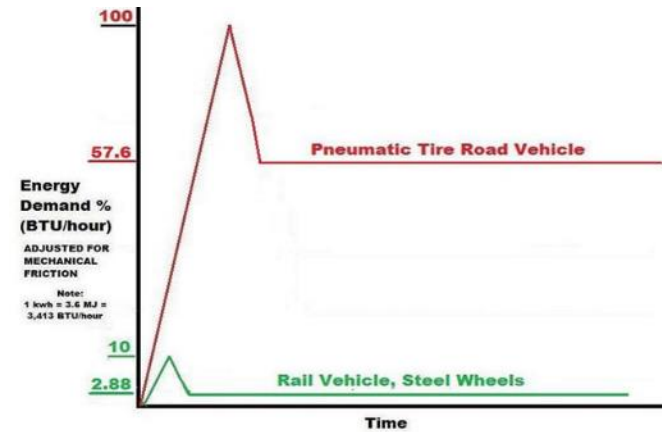
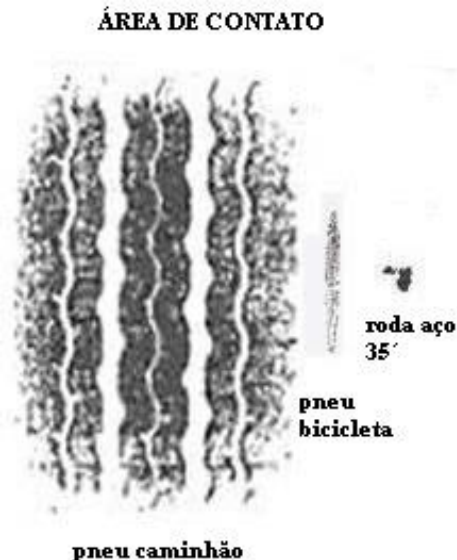
Fonte: logistidadescomplicada.com

Fonte: strikingsoftware.com



# Rolagem sobre roda de aço

- Baixo coeficiente de atrito demanda pouca energia.
- Sustenta altos níveis de carga.
- A entidade transportada percorre rota fixa.



Generic Curve Representing Starting Energy Demand and the Subsequent "Cruising" Energy Demand at a Constant Speed and level track or road

# Rolagem sobre roda de aço: Inovação de produto

- Locomotiva a vapor - George Stephenson
- Ferrovia portátil - Paul Decauville
- Solda aluminotérmica - Hans Goldschmidt
- Locomotiva elétrica - Thomas Davenport
- Freios a ar comprimido - George Whestinghouse
- Locomotiva diesel elétrica - Hermann Lemp



# Rolagem sobre roda de aço: Inovação de processo

- Escola Européia – Trens curtos e rápidos
- Escola Americana – Trens longos e lentos
- Implantação da administração moderna - Benjamin Henry Latrobe, Daniel McCallum, J. Edgar Thomson



# Operação das Inovações

## Rolagem sobre rodas de aço

- Perfil de operação: rotas fixas, baixa capilaridade.
- Sistema de produção: processo contínuo.
- Infraestrutura : serviços estocáveis ou não estocáveis



# Operação das Inovações

## Rolagem sobre rodas de aço

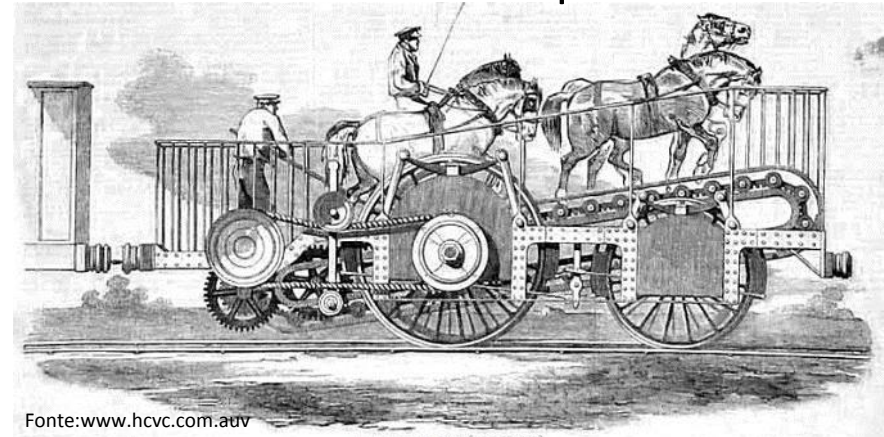
O que é uma ferrovia?

É uma carruagem transitando em rota fixada por trilhos?

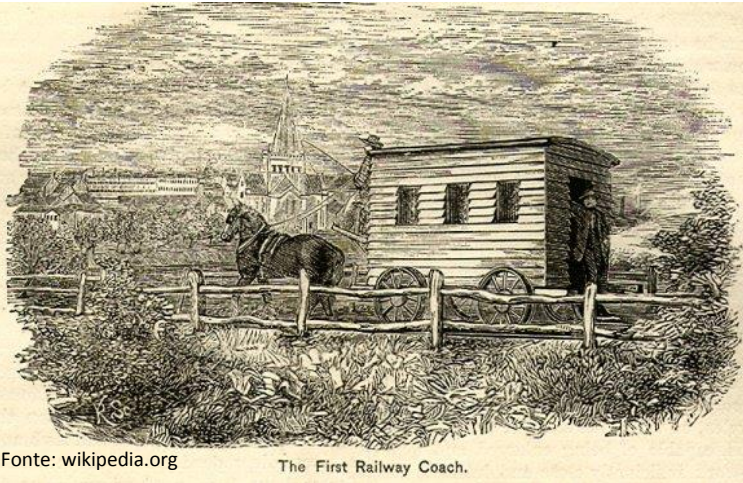
Fonte: economia.ig.com.br



É uma correia transportadora por onde transitam módulos transportadores?



Fonte: www.hcvc.com.au



# Operação das Inovações

## Rolagem sobre rodas de aço

O que é uma ferrovia?

Isso é uma carruagem transitando em rota fixada.....

Fonte: strikingsoftware.com



Isso é uma correia transportadora por onde transitam módulos transportadores...



# Operação das Inovações

## Rolagem sobre rodas de aço

Qual a importância disso?

- A correia transportadora **ferrovia** é um equipamento típico de processos contínuos
- Reduz eficiência quando produz lotes intermitentes.
- Reduz eficiência quando atende a nichos de passageiros ou cargas

Fonte: planobrazil.com





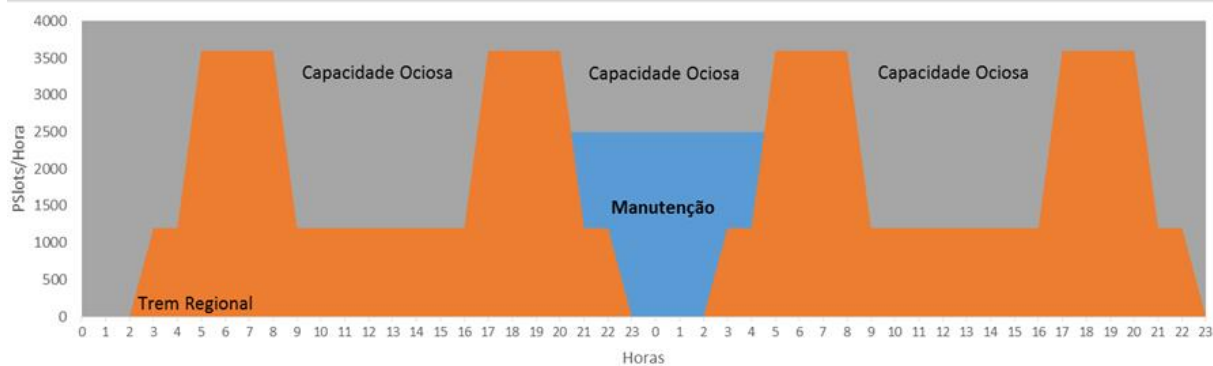
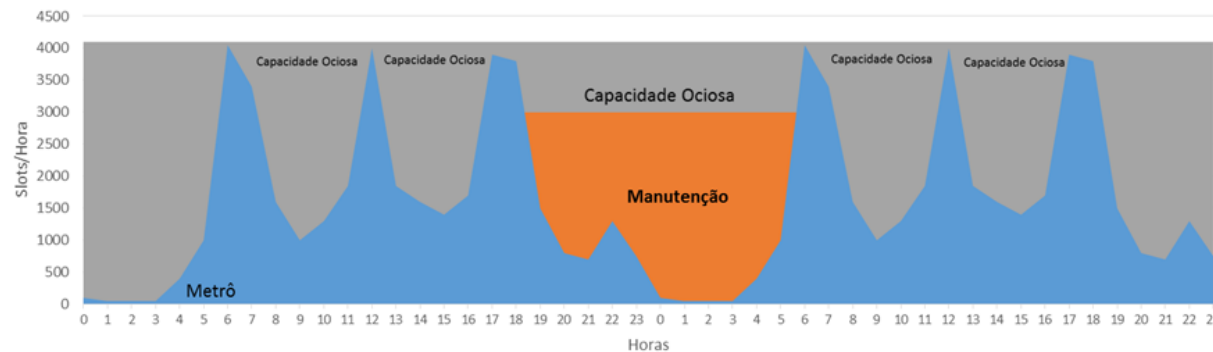
# Ociosidades

## Curvas genéricas Metro e Trem Regional

- Ferrovia especializada
- Apenas serviço não estocável
- Correia de processo contínuo
- Correia em regime de lotes
- Alta ociosidade

### Ocupação percentual dos Slot's

	Metrô	Trem
Capacidade total	100%	100%
Produção viagens	47%	39%
Manutenção	25%	25%
Ociosidade	28%	36%
Ociosidade relativa	58%	93%



Trem Regional

T. Tipo: 600 passageiros

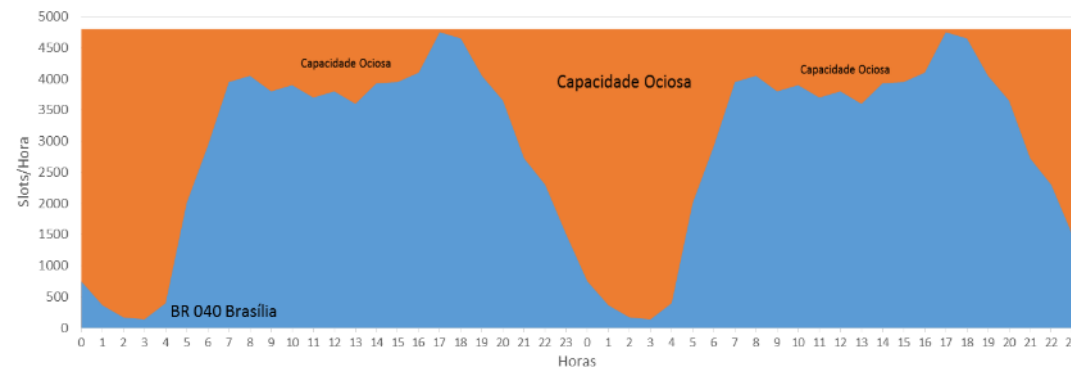
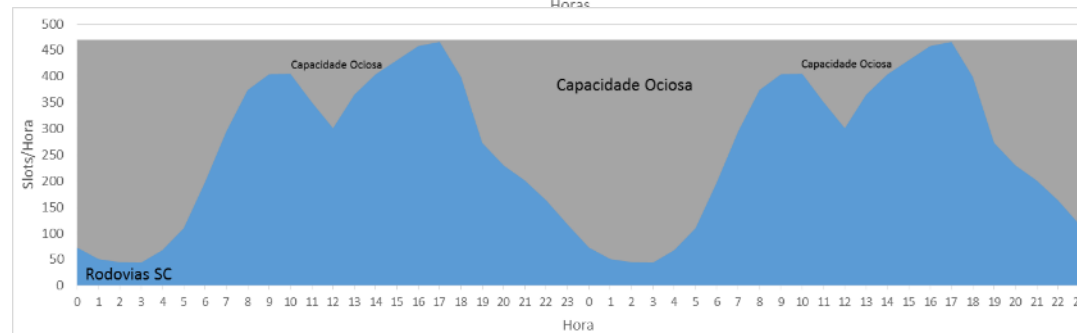
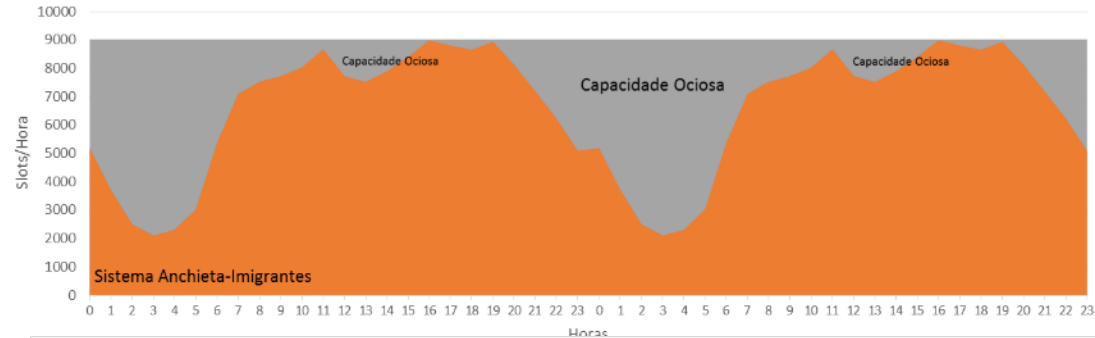
Frequência pico: 10 min.

Frequência vale: 30 min.

# Ociosidades

## Curvas genéricas rodovias

- Rodovia generalista
- Serviço não estocável e estocável
- Superfície livre: regime de lotes
- Superfície congestionada: produção em massa (ineficiência).
- Baixa ociosidade.



# Ociosidades

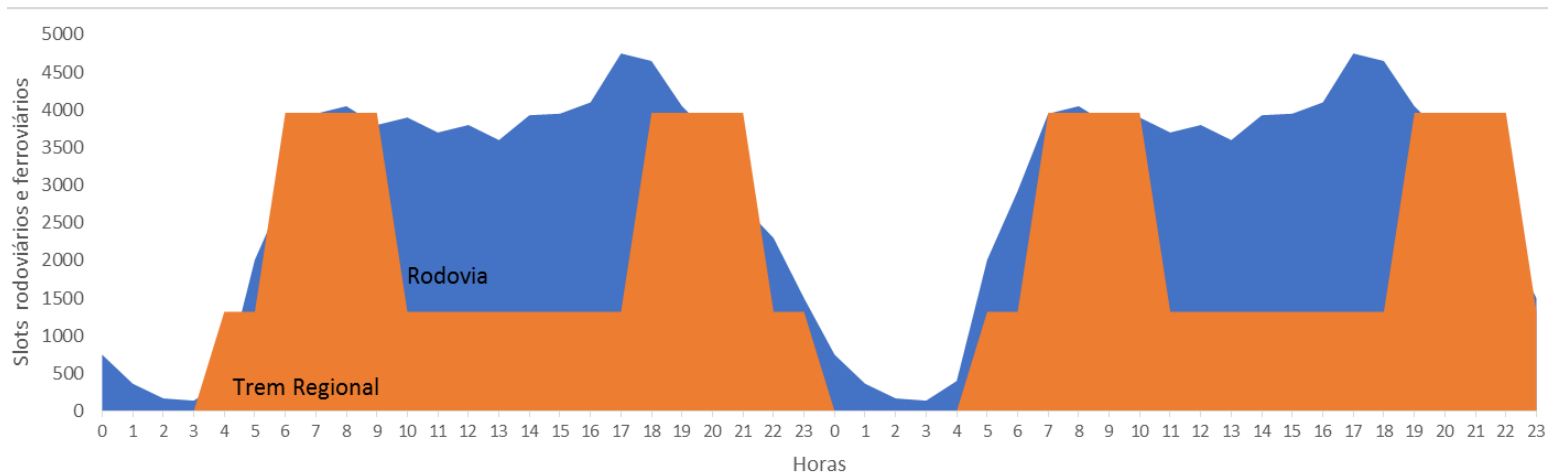
## Sobrepondo as curvas

### Rodovia

- ondas (estocáveis/ñ estocáveis)
- tecnologia **de** lotes **em** lotes
- crescimento orgânico
- vetor proativo no cenário

### Ferrovia

- escarpas (ñ estocáveis)
- tecnologia **de** massa **em** lotes
- crescimento inorgânico, ociosidade exponencial
- vetor reativo no cenário



# A nova rede ferroviária

## Paradigmas tecnológicos

- Compatibilidade entre trens de cargas e passageiros
- Operar correia ferroviária a níveis corrente de UCI (70% – 80% )
- Rodovia assumindo flutuações nas atividades.



# A nova rede ferroviária

## Cargas: serviços estocáveis

- Ferrovias de cargas Brasil:
  - escola americana, incompatível com passageiros
- Novos sistemas ferroviários:
  - trens curtos da escola europeia
  - em TOFC e COFC , compatíveis com passageiros



Fonte: kockumsindustrier.se

Vagão de Alta Velocidade  
+ de 160km/h



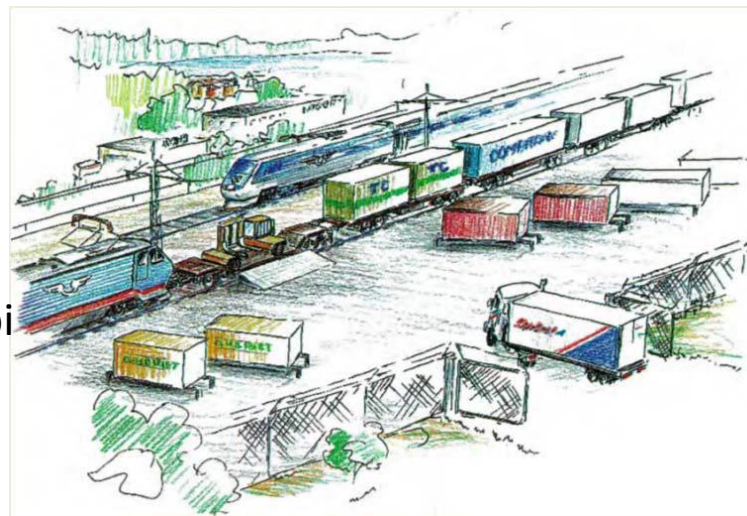
# A nova rede ferroviária

## Novos sistemas ferroviários COFC

Mobiler



LightCombi



# A nova rede ferroviária

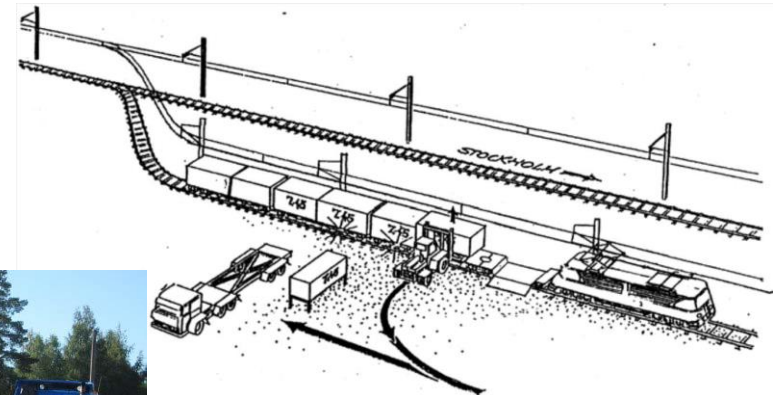
## Novos sistemas ferroviários COFC

### Brasil



TMTboxcargo

- Similar ao LightCombi
- Tracionado por locomotiva híbrida
- Pode operar com vagões *doublestack*
- Pode operar com *reachstacker* compacto
- Patente de invenção INPI



# A nova rede ferroviária

## Novos sistemas ferroviários TOFC



Megaswing

CargoBeamer



Modalhor

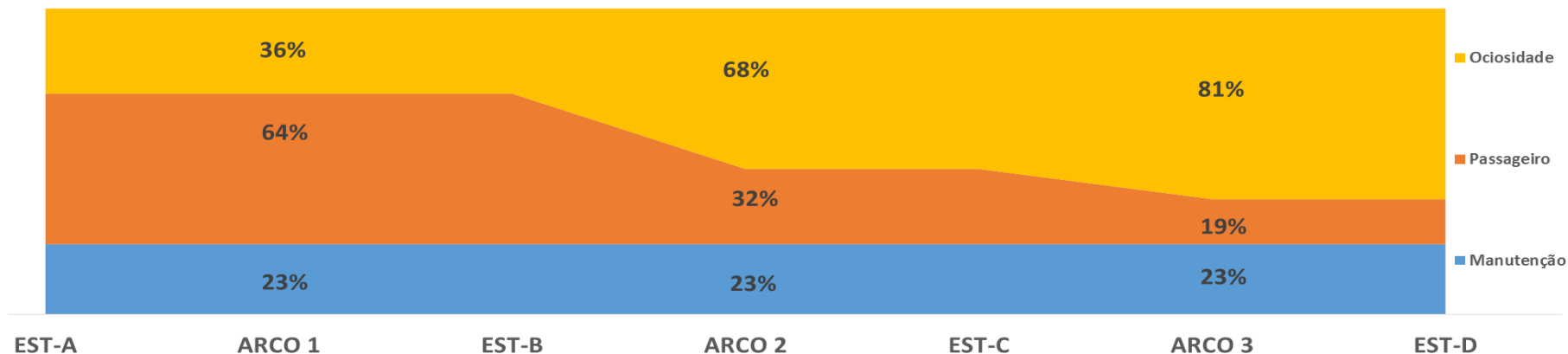




# A nova rede ferroviária

## Trem regional : Passageiros

Trem Regional - Passageiros



### Ocupação percentual dos Slot's

Capacidade total	100%
Passageiros	32%
Cargas	0%
Manutenção	23%
Ociosidade	45%
Ociosidade relativa	138%

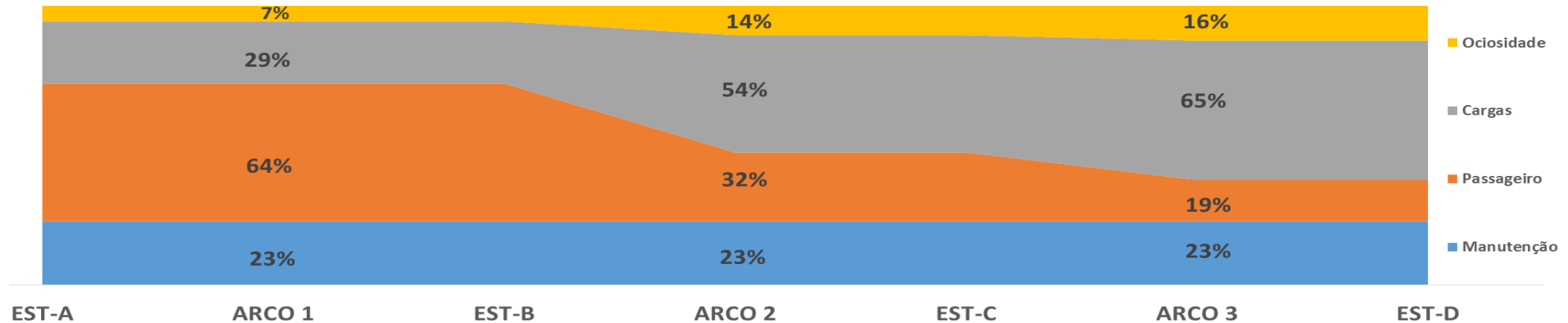
UCI média brasileira: 70%-80%

UCI Trem regional passageiros: 32%

# A nova rede ferroviária

## Trem regional : Passageiros + cargas

Trem Regional - Passageiros e Cargas( momento1)



### Ocupação percentual dos Slot's

Capacidade total	100%
Passageiros	32%
Cargas	36%
Manutenção	23%
Ociosidade	9%
Ociosidade relativa	13%

UCI média brasileira: 70%-80%

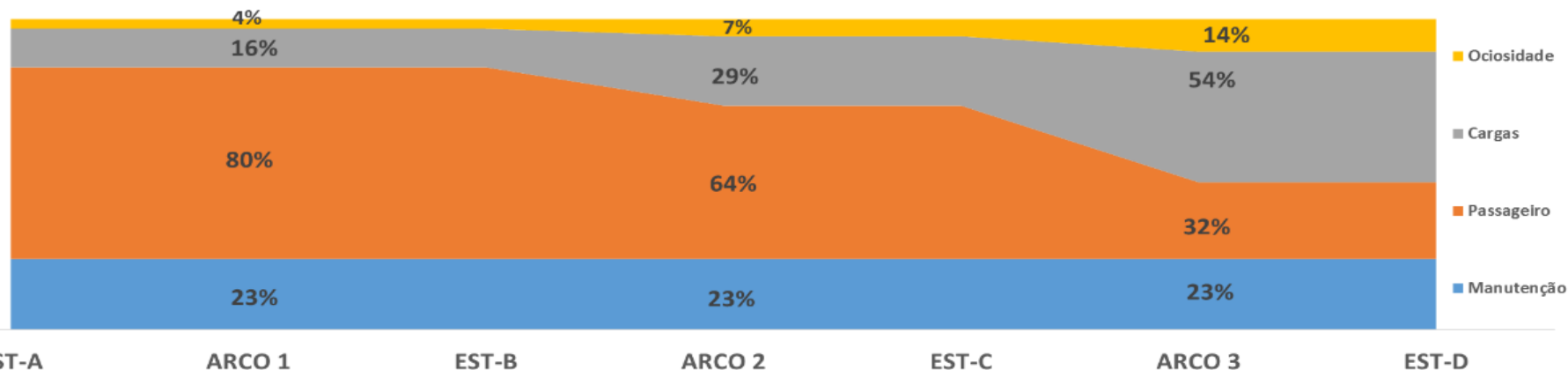
UCI Trem regional passageiros: 68%

**Momento 1**

# A nova rede ferroviária

## Trem regional : Passageiros + cargas

Trem Regional - Passageiros e Cargas( momento2)



### Ocupação percentual dos Slot's

Capacidade total	100%
Passageiros	48%
Cargas	24%
Manutenção	23%
Ociosidade	6%
Ociosidade relativa	8%

UCI média brasileira: 70%-80%

UCI Trem regional passageiros: 72%

**Momento 2**

Operar cargas torna o Trem regional mais atrativo economicamente ?

Transforma a “ferrovia reativa” em “ferrovia proativa” ?

No Brasil com UCI de 70%, a ferrovia com UCI de 40% cumpre a missão?



<http://www.dnit.gov.br/download/planejamento-e-pesquisa/planejamento/contagem-de-trafego/contagem-de-trafego-e-aplicacoes-cid-santos-bicudo-08.10.2014.pdf>

[www.antt.gov.br/html/objects/\\_downloadblob.php?cod\\_blob=13243](http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=13243)

<http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/operacoes-rodoviarias/convenios-com-a-ufsc/convenio-242006-produto-complementar-1.pdf>

<http://www.aeamesp.org.br/bblt/Lists/Aprsnt/DispForm.aspx?ID=699>

<http://www.stm.sp.gov.br/images/stories/regionais23dez.pdf>



# Trens Regionais e o transporte de cargas como indutor da nova rede ferroviária, uma abordagem teórica.

*Carlos Alberto Iannoni – [tmtboxcargo@gmail.com](mailto:tmtboxcargo@gmail.com)*

# Obrigado

