



AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES

**SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA NO
TRANSPORTE FERROVIÁRIO**

**São Paulo
14 de Agosto de 2007**



HISTÓRICO DO SETOR FERROVIÁRIO DE TRANSPORTES

- **ATÉ A DÉCADA DE 40: FERROVIA ATUA COMO AGENTE DE INTERIORIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO (ASSOCIAÇÃO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO COM ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS E DE URBANIZAÇÃO);**
- **A PARTIR DA DÉCADA DE 50: PROCESSO DE OCUPAÇÃO DESORDENADA DAS CIDADES PROVOCA A INVASÃO DE ÁREAS ADJACENTES E OS EIXOS DAS FERROVIAS;**
- **CONSEQUÊNCIAS: FRAGILIZAÇÃO DA SEGURANÇA DA POPULAÇÃO E DETERIORAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DAS FERROVIAS.**



EVOLUÇÃO DA MALHA FERROVIÁRIA BRASILEIRA:

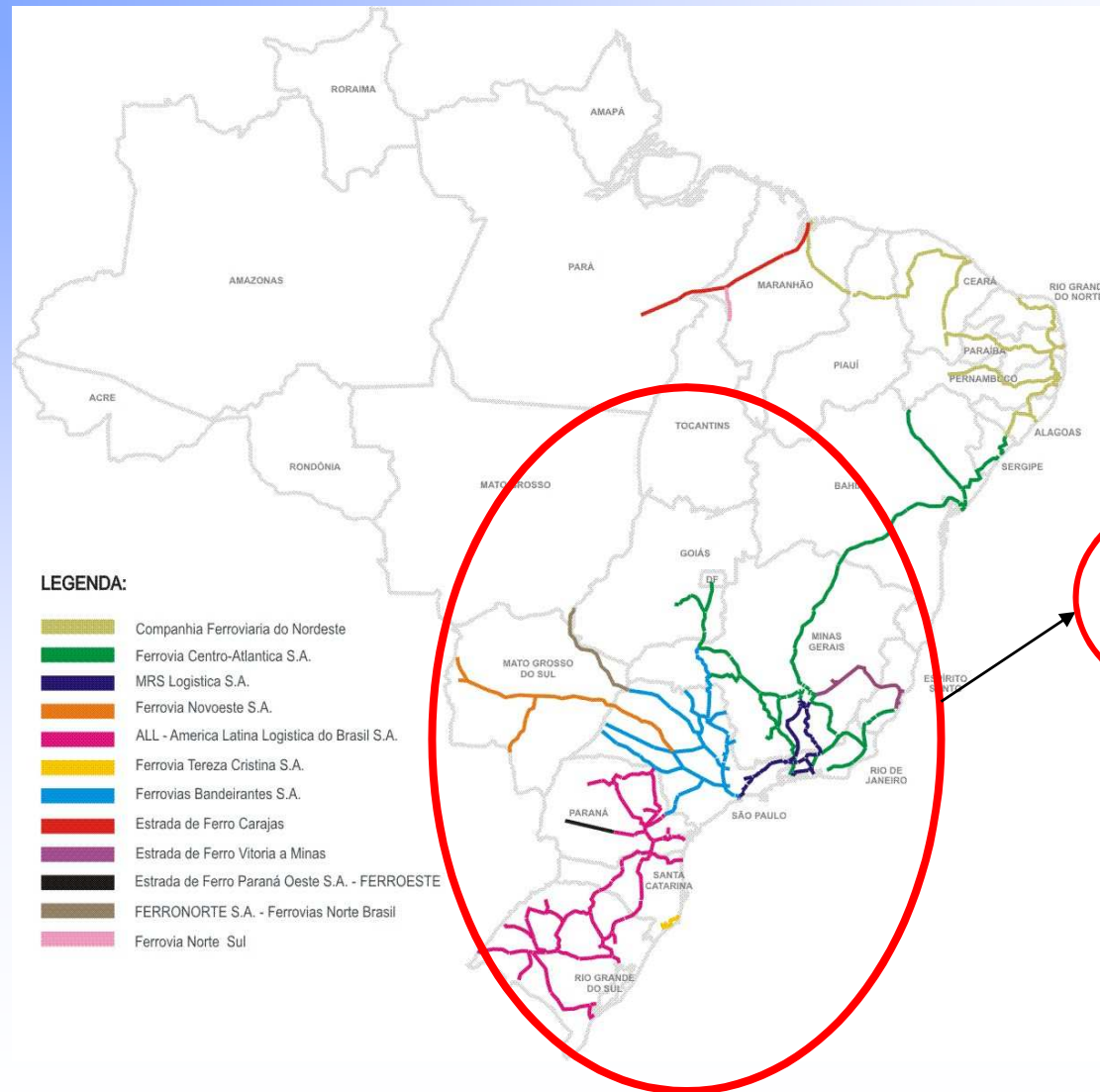
ANO	EXTENSÃO (km)
1854	14,5
1889	9.583
1930	32.000
1958	38.000
1996	28.000

HISTÓRICO DO SETOR FERROVIÁRIO DE TRANSPORTES:



Fonte: ANTF

MALHA FERROVIÁRIA BRASILEIRA



LEGENDA:

- Companhia Ferroviária do Nordeste
- Ferrovía Centro-Atlântica S.A.
- MRS Logística S.A.
- Ferrovía Novoeste S.A.
- ALL - América Latina Logística do Brasil S.A.
- Ferrovía Tereza Cristina S.A.
- Ferrovias Bandeirantes S.A.
- Estrada de Ferro Carajás
- Estrada de Ferro Vitória a Minas
- Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. - FERROESTE
- FERRONORTE S.A. - Ferrovias Norte Brasil
- Ferrovía Norte Sul

**SIGNIFICATIVA
CONCENTRAÇÃO
NA REGIÃO
CENTRO SUL**



DESESTATIZAÇÃO DO SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO

- **MODELO DE EXPLORAÇÃO: ATRIBUIÇÃO AO SETOR PRIVADO A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE TRANSPORTE E A MANUTENÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA ARRENDADA;**
- **ESSE MODELO DE EXPLORAÇÃO DEU SUSTENTABILIDADE AO SETOR, PROPICIANDO O CRESCIMENTO À MARGEM DAS DIFICULDADES FISCAIS-ORÇAMENTÁRIAS.**



ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTOS DAS CONCESSIONÁRIAS FERROVIÁRIAS:

- **PRIMEIRA FASE: AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DA ESTRUTURA EXISTENTE (RECUPERAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA);**
- **SEGUNDA FASE: INVESTIMENTOS PARA AUMENTO DA CAPACIDADE INSTALADA (INFRA-ESTRUTURA E MATERIAL RODANTE).**

DESEMPENHO DAS CONCESSIONÁRIAS FERROVIÁRIAS:



Fonte: Pesquisa Ferroviária 2006 CNT

PRINCIPAIS ENTRAVES DO SETOR FERROVIÁRIO

- INVASÕES NA FAIXA DE DOMÍNIO;

REGIÃO	TOTAL
Sul	156
Sudeste	75
Centro-Oeste	10
Nordeste	193
Total	434

Fonte: Pesquisa Ferroviária CNT 2006

- ÁREAS MAIS CRÍTICAS: ZONAS URBANAS DE BELO HORIZONTE, RIO DE JANEIRO E SANTOS.

PRINCIPAIS ENTRAVES DO SETOR FERROVIÁRIO

- PASSAGENS DE NÍVEL CRÍTICAS:

REGIÃO	TOTAL
Sul	31
Sudeste	62
Centro-Oeste	5
Nordeste	36
Total	134

Fonte: Pesquisa Ferroviária CNT 2006

- CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE CRITICIDADE: VOLUME DE TRÁFEGO, SINALIZAÇÃO, GEOMETRIA DA VIA (Ferroviária e Acessos Rodoviários), VISIBILIDADE, ÂNGULO DE ATAQUE DA VIA.**



A ATIVIDADE DE REGULAÇÃO **FERROVIÁRIA**

FERRAMENTAS DE ATUAÇÃO DA ANTT:

I – REGULAMENTO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO – RTF

- ANEXO AO DECRETO Nº 1.832/96;

II - CONTRATO DE CONCESSÃO FERROVIÁRIA

- CONTROLE DIRETO SOBRE METAS DE SEGURANÇA E PRODUÇÃO;

III – RESOLUÇÕES REGULATÓRAS:

- SISTEMATIZAÇÃO/REGULAMENTAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS REGULATÓRIOS VISANDO AO CUMPRIMENTO DOS NORMATIVOS VIGENTES.



A ATIVIDADE DE REGULAÇÃO FERROVIÁRIA

ROTINAS DE ATUAÇÃO DA ANTT:

I – ACOMPANHAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS DAS CONCESSIONÁRIAS:

- ANÁLISE MENSAL DOS DADOS OPERACIONAIS DAS CONCESSIONÁRIAS VIA SISTEMAS INFORMATIZADOS (SIAD, CAFEN, ETC.);**

II – INSPEÇÕES TÉCNICO-OPERACIONAIS:

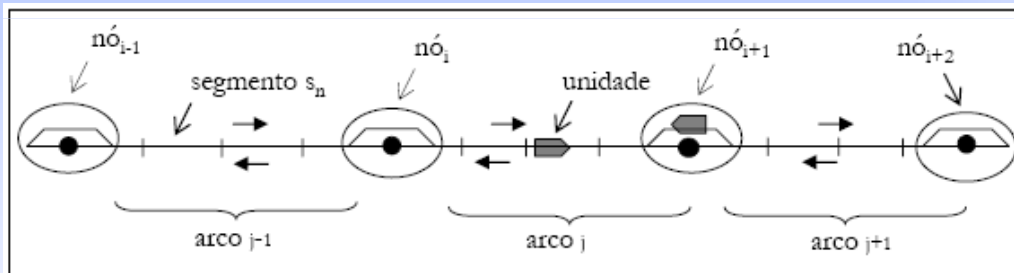
- VERIFICAÇÃO PERIÓDICA “IN LOCO” DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DAS FERROVIAS E EMISSÃO DE RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO;**

III – APLICAÇÃO DE ADVERTÊNCIAS E MULTAS:

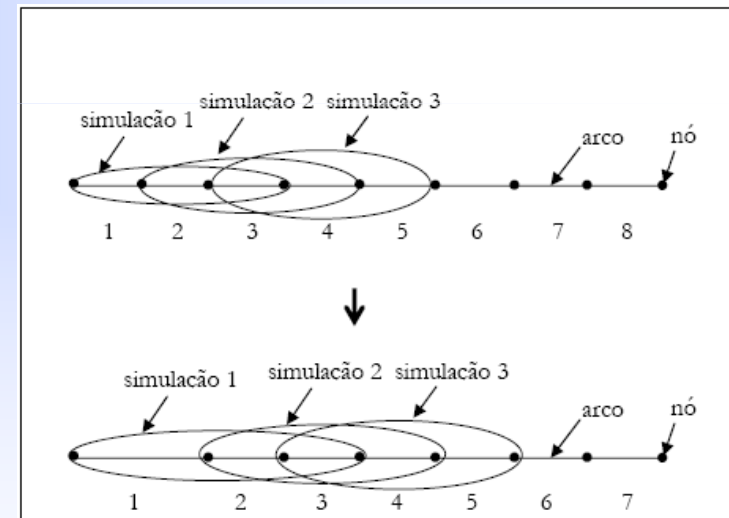
- APLICAÇÃO DE SANÇÕES PECUNIÁRIAS EM FUNÇÃO DE DESCUMPRIMENTO DE METAS DE SEGURANÇA E PRODUÇÃO OU DEMAIS CONDIÇÕES CONTRATUAIS.**

FERROVIAS: UMA VISÃO SISTÊMICA

- **CORREDOR DE TRANSPORTE COM IMPEDÂNCIAS ASSOCIADAS EM SÉRIE;**



Representação dos Componentes em um trecho Ferroviário



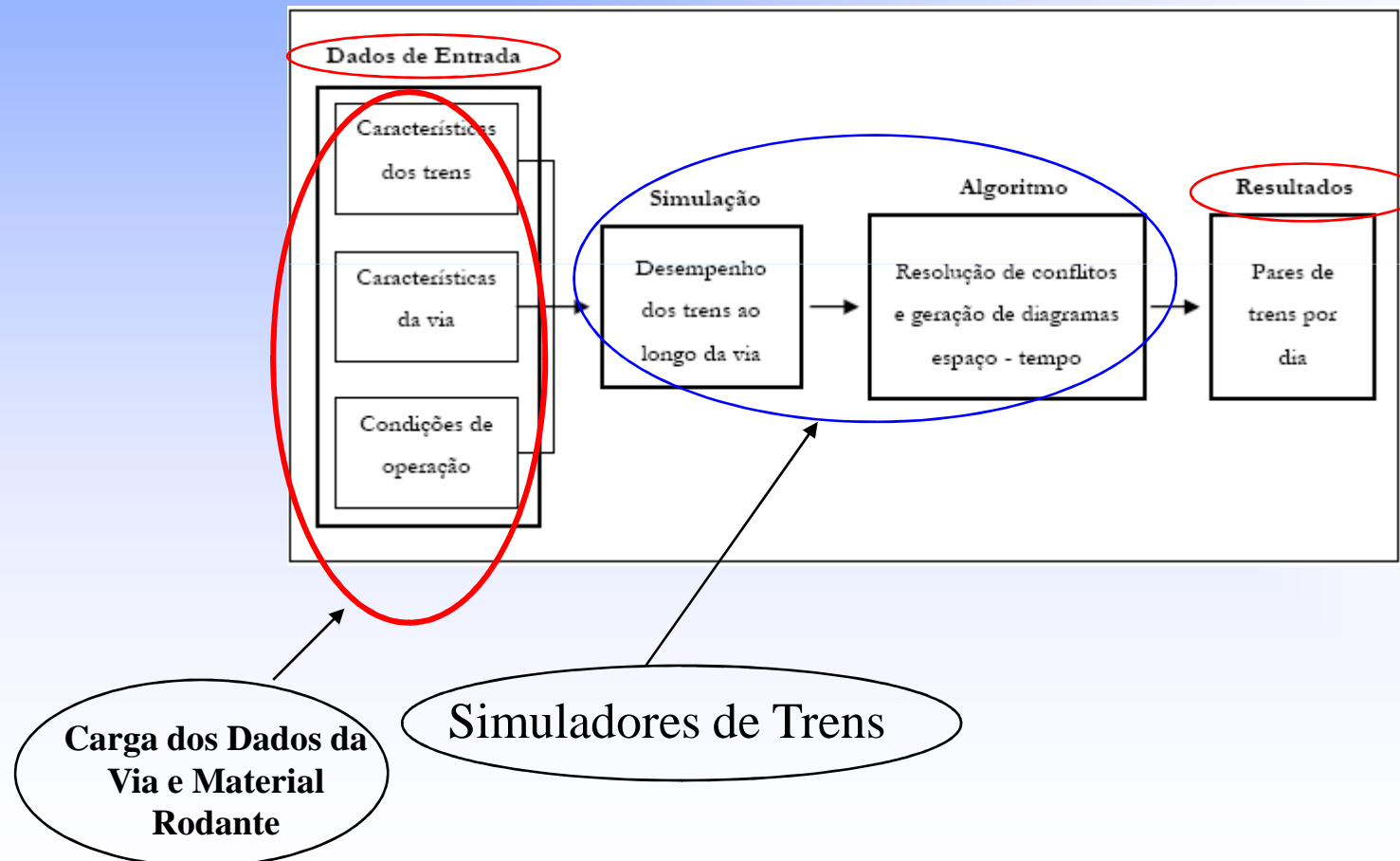
União de Arcos no Trecho

A INFLUÊNCIA DOS FATORES DE PRODUÇÃO

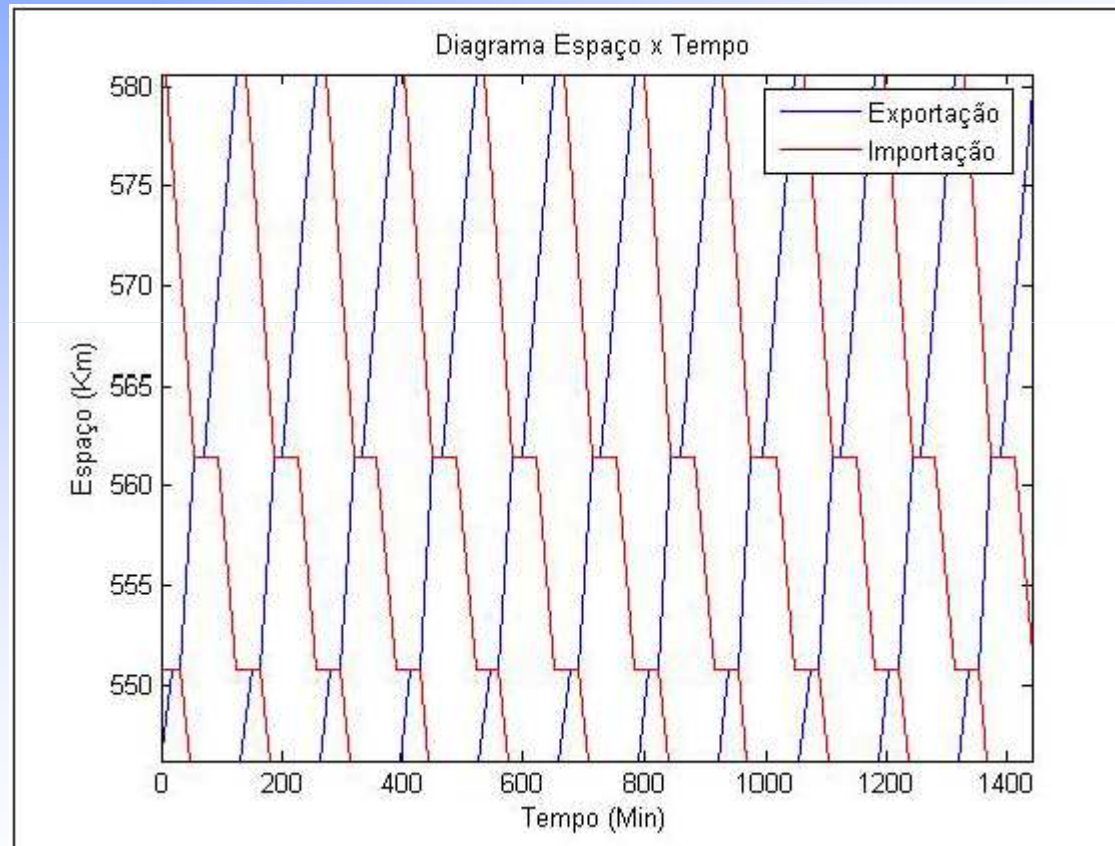
- **Condição da Superestrutura (Maior VMA);**
- **Tempo de parada dos trens nos desvios;**
- **Número de estações utilizadas;**
- **Existência de Passagem em Nível ou Invasões de Faixa de Domínio;**

A OTIMIZAÇÃO DOS FATORES LEVA À ELEVAÇÃO DA VELOCIDADE DA VIA E, CONSEQUENTEMENTE, AO AUMENTO DE SUA CAPACIDADE.

O MODELO DE CAPACIDADE



ANÁLISE DE CAPACIDADE DE LINHAS FERROVIÁRIAS SINGELAS



ANÁLISE DE CAPACIDADE DE FERROVIAS

- **OS GANHOS OPERACIONAIS DECORREM DO EFEITO GLOBAL DAS INTERVENÇÕES IMPLEMENTADAS NOS CORREDORES;**
- **NÃO ADIANTA REDUZIR AS IMPEDÂNCIAS DE FORMA PONTUAL. A ATUAÇÃO DEVE SER DE FORMA SISTÊMICA.**

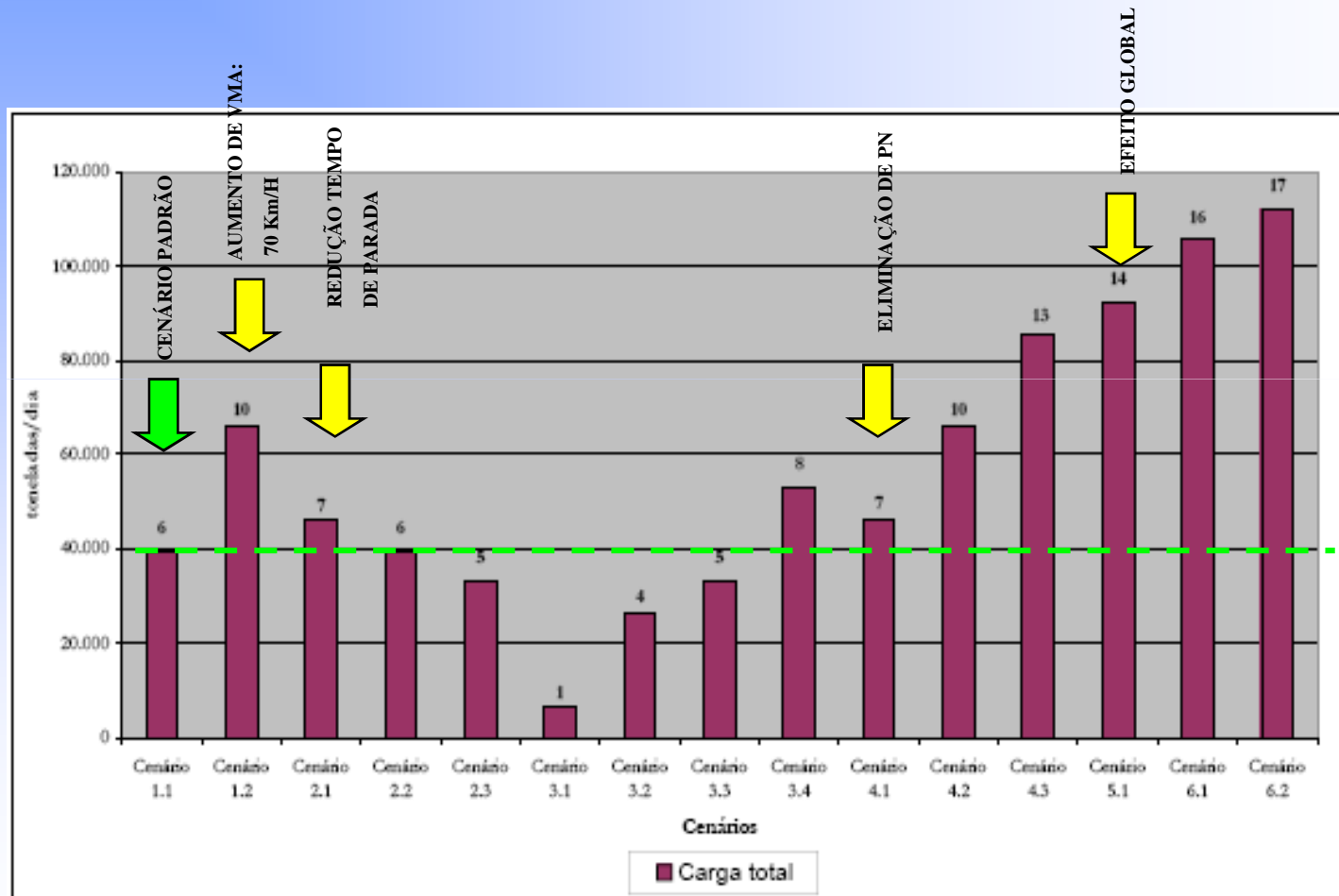
MODELO DE CAPACIDADE ESTUDO DE CASO*

- **Corredor da Malha da FERROBAN, entre Santa Fé do Sul até Araraquara (446 km);**
- **Elaboração de 6 cenários buscando avaliar a influência dos Fatores de Produção na capacidade da via.**



* **Batista, Celane Nery de Oliveira - Contribuição à análise da capacidade de processamento de trens cargueiros em linhas ferroviárias singelas no Brasil, USP/SÃO CARLOS, 2006;**

ANÁLISE DE CAPACIDADE DE FERROVIAS





ANÁLISE DE CAPACIDADE DE FERROVIAS

RESUMO DA SIMULAÇÃO DO TRECHO DE SANTA FÉ DO SUL A ARARAQUARA

FATOR DE PRODUÇÃO	Cenário	Ganho de Capacidade
Aumento da Velocidade Melhoria da Superestrutura	VMA=70 km/h	65%
Redução do Tempo de Espera nas Estações	15 min. para 10 min.	17%
Eliminação de Passagens em Nível	Todas as PN's	17%
Somatório Individualizado das Otimizações	Individual	99%
Otimização Simultânea dos Fatores de Produção*	Simultâneo	133%



INVESTIMENTOS DAS CONCESSIONÁRIAS

PLANO TRIENAL DE INVESTIMENTOS – PTI

- DESCRITIVO DOS PROJETOS;**
- CUSTOS;**
- CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO;**
- AVALIAÇÃO PERIÓDICA.**



MONITORAMENTO DOS INVESTIMENTOS **DAS CONCESSIONÁRIAS**

- **ACOMPANHAMENTO DO PTI;**
 - **ATIVIDADES DE FISCALIZAÇÃO TÉCNICO OPERACIONAL;**
 - **ACOMPANHAMENTO DOS DADOS ESTATÍSTICOS (SIADE);**
 - **FERRAMENTAS DE CONTROLE INTEGRADO (SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO – SAFF).**



CARACTERÍSTICAS DO SAFF

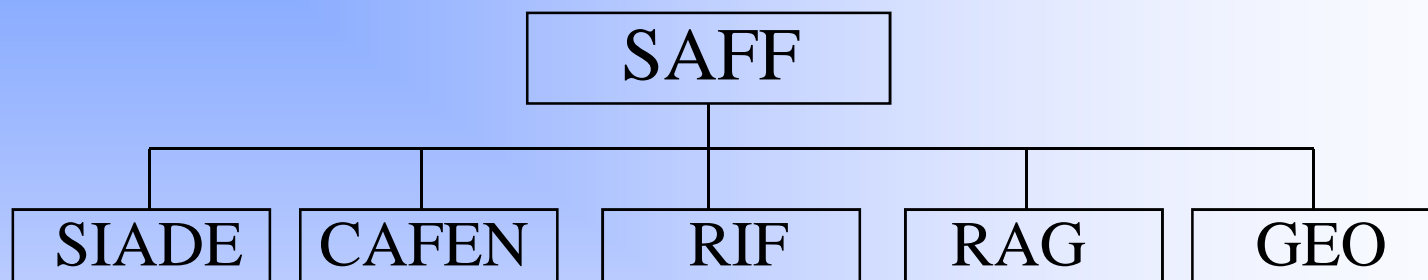
- **GERAÇÃO DE UM CONJUNTO DE INFORMAÇÕES RELATIVO AO DESEMPENHO DAS CONCESSIONÁRIAS, POR MEIO DE UM BANCO DE DADOS CONSISTENTE E INTERLIGADO, DE FORMA A PROPICIAR INFORMAÇÕES GERENCIAIS OBJETIVAS E TEMPESTIVAS AOS GESTORES DO SISTEMA FERROVIÁRIO NACIONAL;**
- **FERRAMENTAS: SISTEMA INFORMATIZADO E CENTRALIZADO DE CONTROLE DAS CONDIÇÕES, LOCALIZAÇÃO, MANUTENÇÃO E PERFORMANCE DOS ATIVOS OPERACIONAIS FERROVIÁRIOS (ARRENDADOS OU NÃO);**
- **RESULTADOS A SEREM ALCANÇADOS: PROGRAMAÇÃO DAS INSPEÇÕES, VISTÓRIAS E RECOMENDAÇÕES DA ANTT JUNTO ÀS CONCESSIONÁRIAS, BASEADOS EM CRITÉRIOS CIENTÍFICOS, A PARTIR DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS VOLTADAS À MANUTENÇÃO DE ÍNDICES DE CONFIABILIDADE COMPATÍVEIS COM A ATIVIDADE (ASPECTOS DE SEGURANÇA, AMBIENTAIS, ETC).**



SAFF – FUNCIONALIDADES BÁSICAS

- **Acompanhamento do Desempenho Operacional - SIADÉ;**
- **Cadastro Ferroviário Nacional – CAFEN;**
- **Registro de Informações de Fiscalização – RIF;**
- **Registros de Ocorrências Graves – RAG;**
- **Mapeamento Georeferenciado – GEO.**

SAFF – PRINCÍPIOS BÁSICOS



A INTEGRAÇÃO DOS SUBSISTEMAS FORNECERÁ INFORMAÇÕES IMPORTANTES PARA A ALOCAÇÃO RACIONAL DOS INVESTIMENTOS PARA AS ÁREAS PRIORITÁRIAS (SEGURANÇA E PRODUTIVIDADE).

SAFF

*Sistema de Acompanhamento e Fiscalização
de Transporte Ferroviário*

BASE DE CONHECIMENTO DO NEGÓCIO "TF"
(SIAD, CAFEN, RIF, RAG, Geo)

INFORMAÇÕES
(nível 2)

DADOS
(nível 1)

ANTT

**CONCES-
SIONÁRIAS**

TÉCNICA

malha ferroviária
material rodante
operacional
regulatória
custos operacionais

GEO REFERENCIADA

MERCADOLÓGICA

demanda
atendimento

ECON FINANCEIRA

investimento
manutenção

RELATÓRIOS

fiscalizações
produtividade
benchmarking
controle ativos

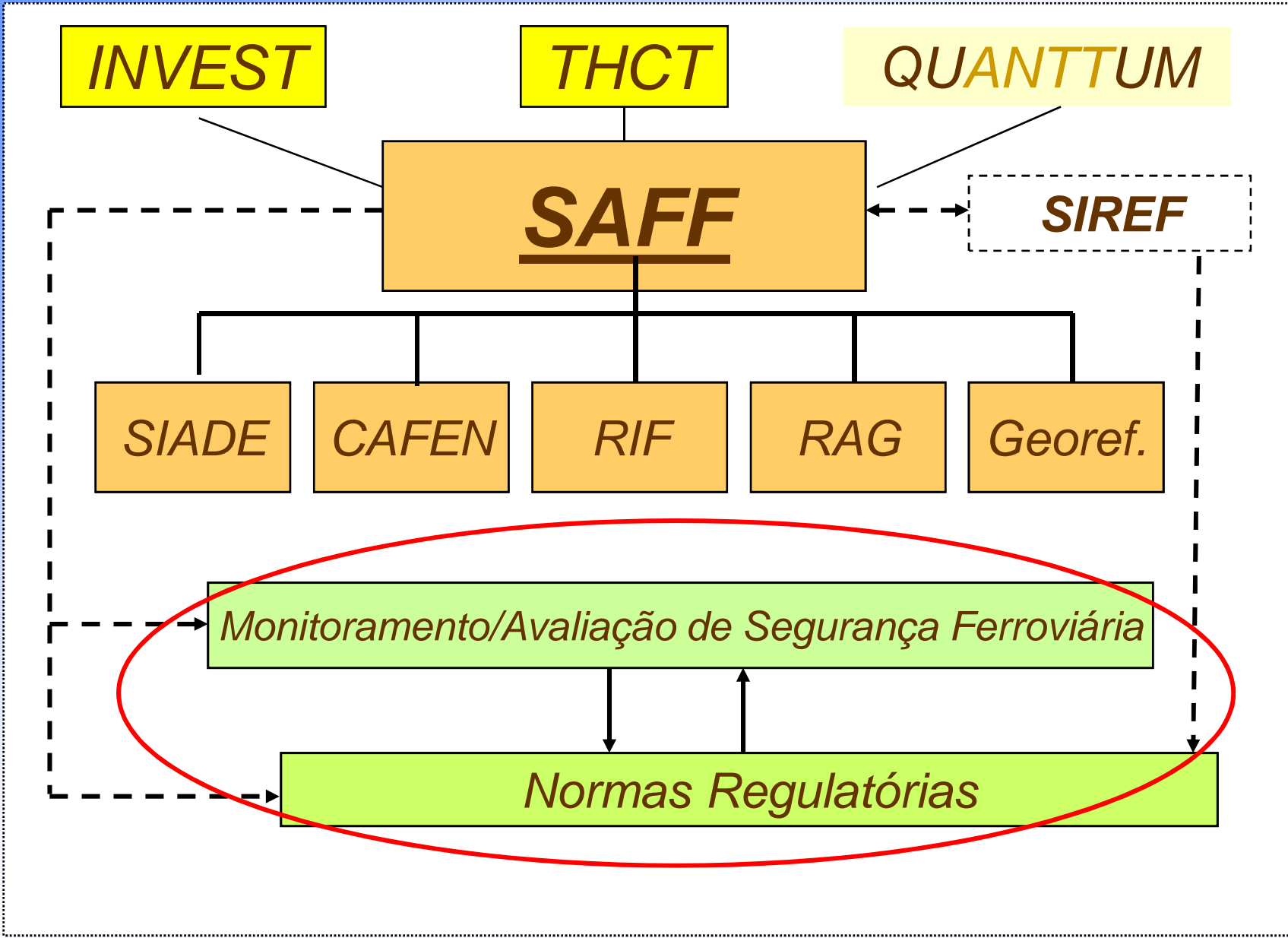
INTERFACE DADOS

estudos / análises
estatísticas
históricos

VALIDAÇÃO

indireta
direta (fiscalização)

VALIDAÇÃO/PADRONIZAÇÃO
DOS DADOS ENTRE AS
DIVERSAS ÁREAS DAS
CONCESSIONÁRIAS





OBRIGADO!

fabio.barbosa@antt.gov.br

ANTT/SUCAR

0XX 61 3410-1822