

Auditoria de Qualidade: Obras Ferroviárias

Auditores

David Grubba
Fernando Facchin
Juliana Pontes
Maurício Wanderley
Nivaldo Dias
Reinaldo Cano
Rherman Radicchi



No final de 2012, o TCU realizou uma **Auditoria de Qualidade na Ferrovia Norte Sul (FNS)**. Os Acórdãos foram prolatados no 1º sem. de 2013.





Ao Final da Apresentação: Breve Estudo de Caso

Auditoria de Qualidade na

FNS

TCU 2012

Quais são as consequências

**Da implantação de
uma ferrovia bem
projetada e bem
construída**



funciona como uma artéria para o transporte de cargas

Uma ferrovia bem projetada e bem construída



Figura ilustrativa



**Interliga as diferentes
regiões do país, de forma: mais
Econômica e mais Sustentável**

Menor consumo de energia por tonelada transportada

Uma ferrovia bem projetada e bem construída



Diminuí os **congestionamentos nas rodovias**

Resumindo, uma ferrovia **bem**
projetada e **bem** construída é
importante para o **desenvolvimento**
de qualquer país



E uma Ferrovia

**Mal projetada e
Mal construída ...**

Quais as consequências
Da implantação de
uma ferrovia mal
projetada e mal
construída



Uma ferrovia mal projetada e mal construída

demora a ser entregue à sociedade ...



Figuras ilustrativas

Uma ferrovia mal projetada e mal construída

**pode apresentar falhas com possíveis
Interrupções na Operação da Via**



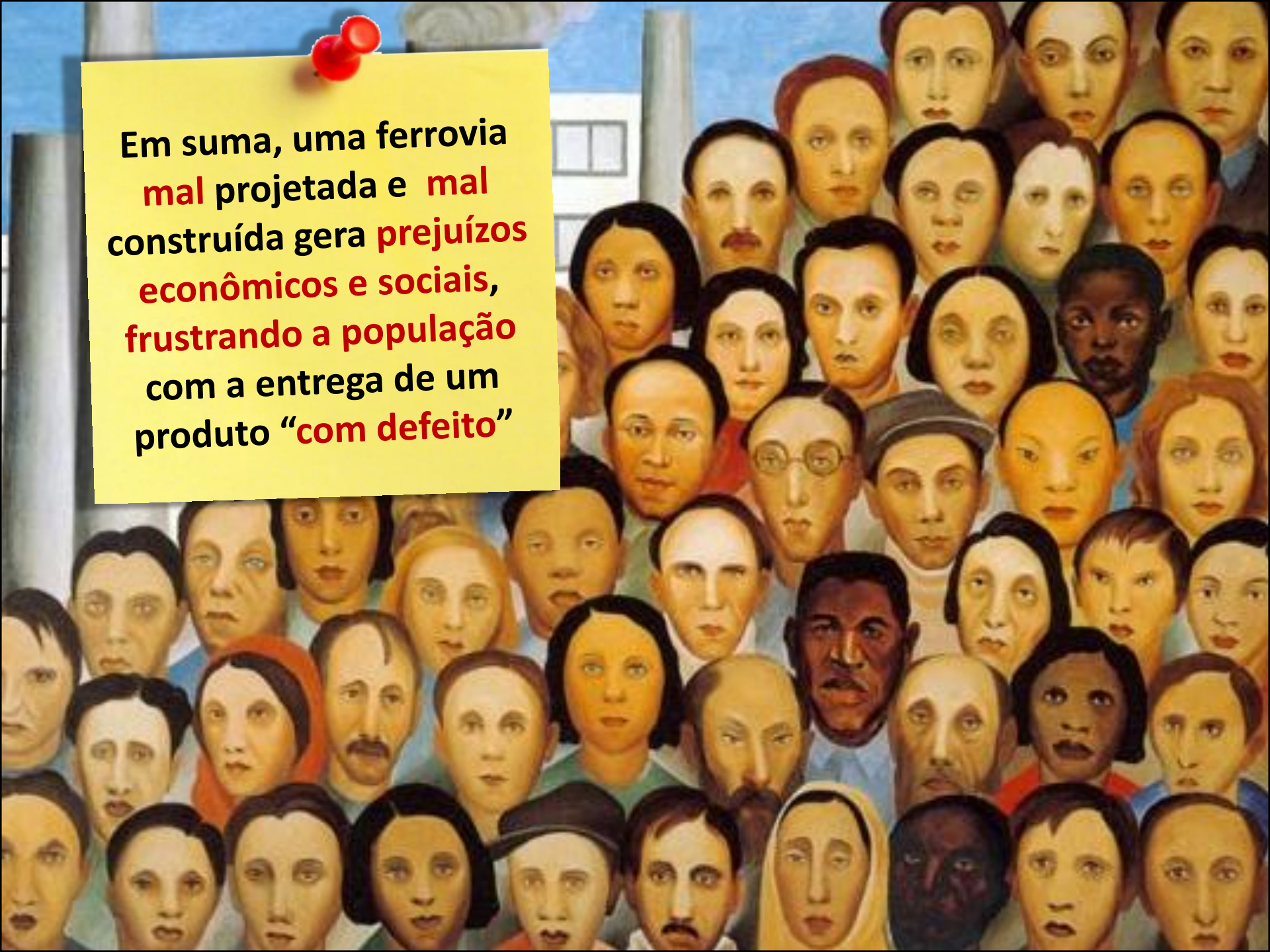
Figura ilustrativa

apresenta maior risco de **acidentes**



Figura ilustrativa

Uma ferrovia mal projetada e mal construída

A dense crowd of diverse human faces, representing a population affected by a poorly designed railway. The faces are of various ethnicities, ages, and genders, all looking forward with serious or concerned expressions. The background is a blurred cityscape with a window and a building.

Em suma, uma ferrovia
mal projetada e **mal**
construída gera **prejuízos**
econômicos e sociais,
frustrando a população
com a entrega de um
produto “**com defeito**”

Como o controle externo pode
contribuir para **minimizar**

**as ocorrências
destes graves
problemas**





**Auditoria de Qualidade em
Obras Ferroviárias**

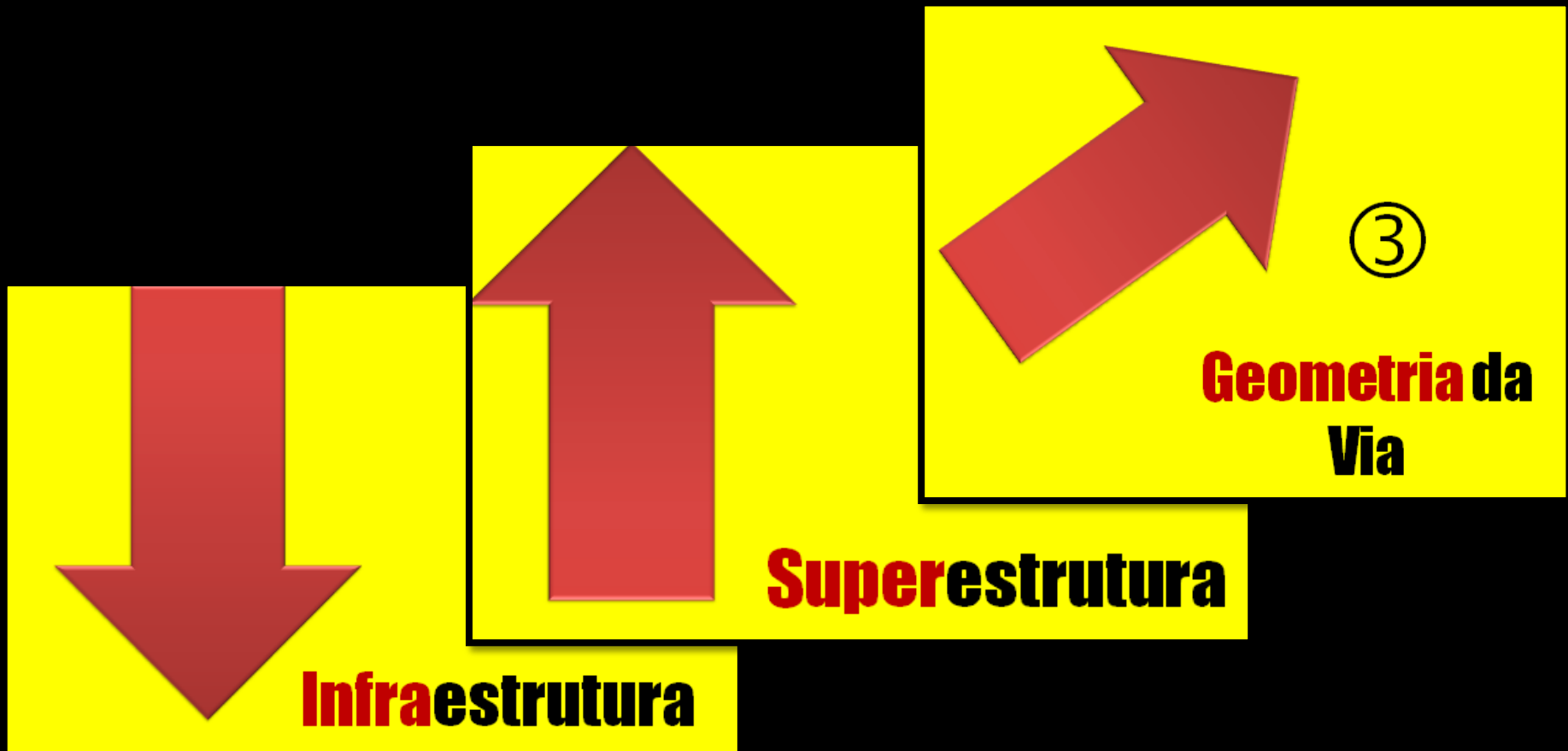
OBJETIVO

da apresentação

Mostrar como é feita uma auditoria de qualidade em uma obra ferroviária

O que será **abordado?**

- Conhecimentos básicos sobre obras ferroviárias
- Ex. de Procedimentos de Auditoria
- Ex. de Possíveis Problemas e suas Consequências:





①

Infraestrutura

Drenagem e Proteção de Taludes

Exemplos de Possíveis Problemas

- Drenagem
- Proteção de Taludes



Erosão

Ausência de Revestimento Vegetal

Assoreamento da Drenagem

FONTE: TCU (2012)

Falhas construtivas



Sarjeta danificada com **grande erosão**, comprometendo a estabilidade e segurança da ferrovia

Inexistência de Drenagem

No projeto estavam previstas sarjetas de aterro revestidas de concreto, porém não foram executadas.

Descida d'água provisória com sacos de areia, deveria ser de concreto.



Quais as consequências de
Deficiências de
drenagem e proteção
vegetal para a
integridade da via

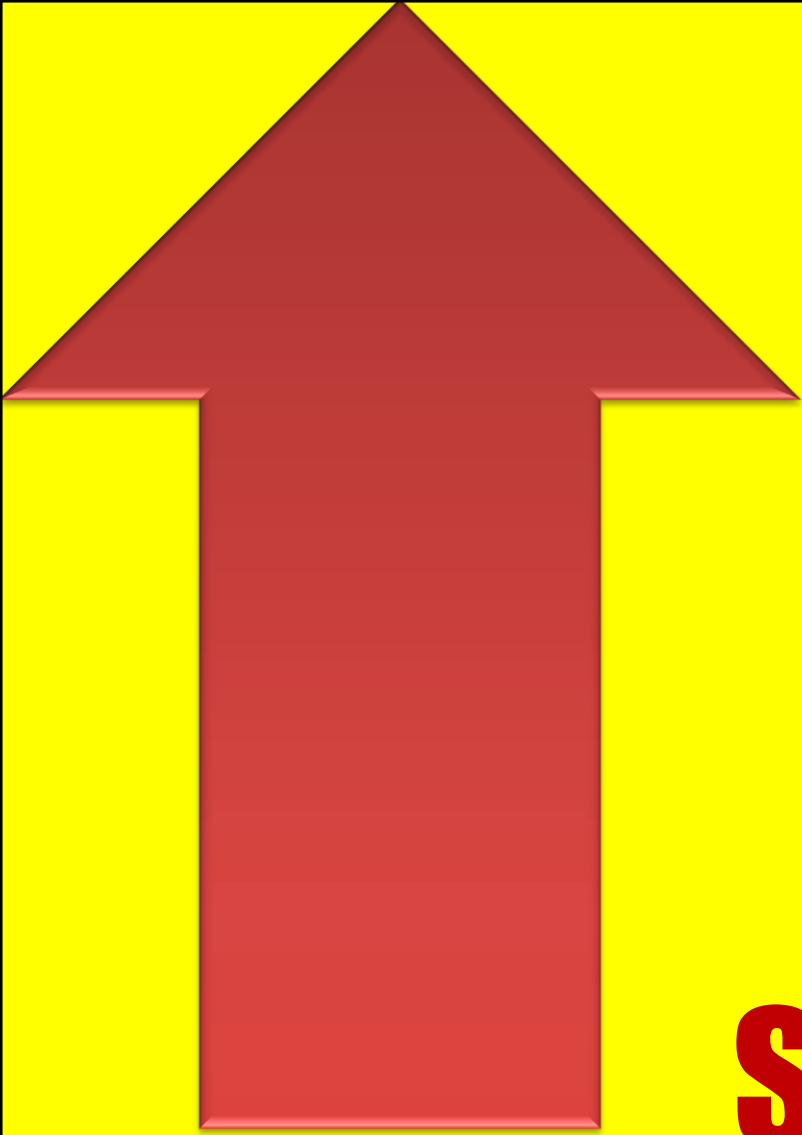


Consequência das Deficiências de Drenagem e Proteção de Taludes

A deficiência ou inexistência de drenagem e proteção de taludes **coloca em risco a integridade e a operação da ferrovia**



FONTE: TCU (2012)



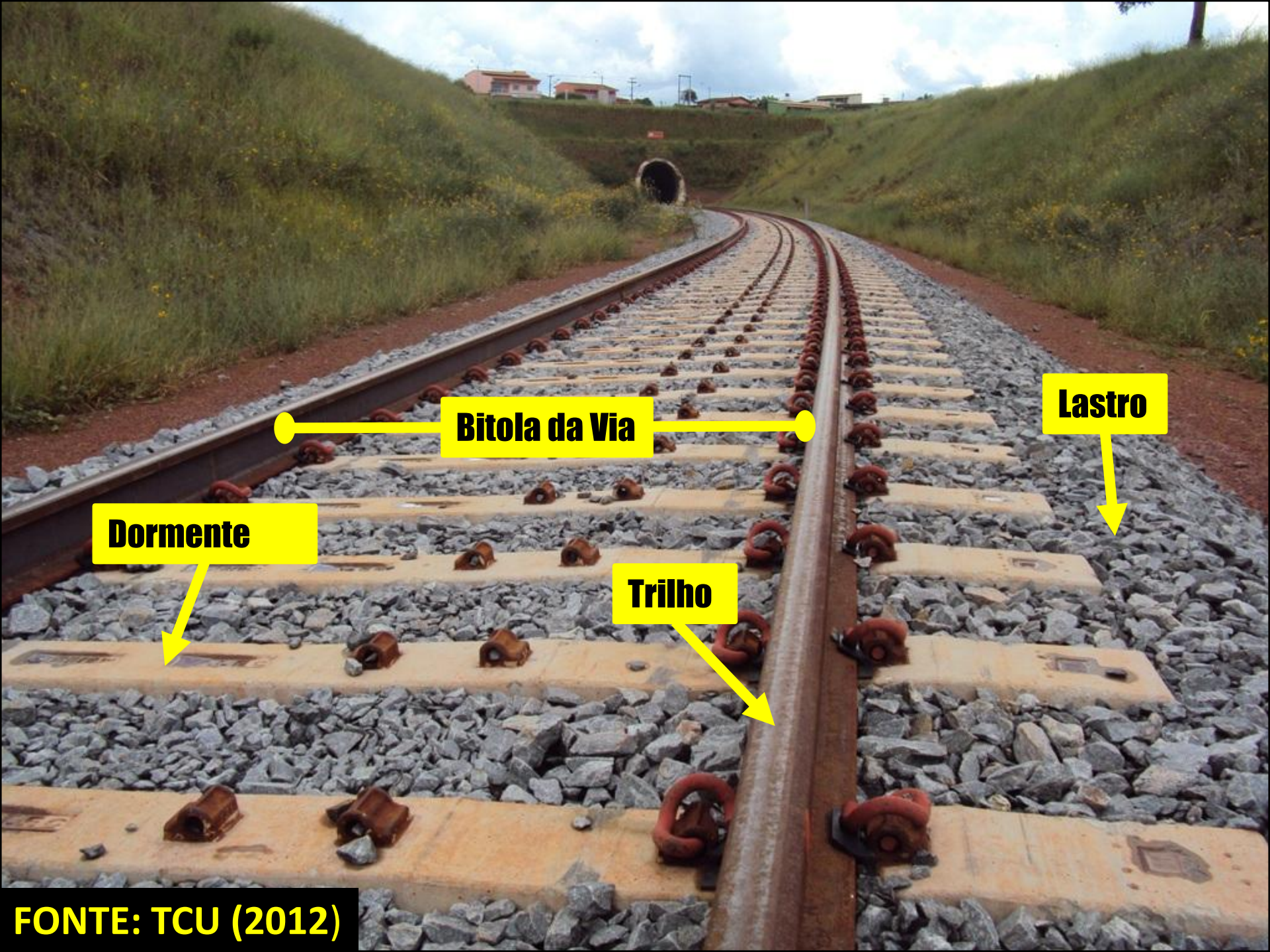
②

Superestruttura

Quais são os

**Elementos
principais da
Superestrutura
Ferroviária**





Bitola da Via

Lastro

Dormente

Trilho

FONTE: TCU (2012)

Dormentes

Figura ilustrativa

Dormentes de Madeira



Dormentes de Concreto

Os dormentes não podem apresentar quebras, nem fissuras e trincas.

Defeitos em dormentes podem causar acidentes, com danos econômicos, ambientais e humanos

Exemplos de Possíveis Problemas

- Dormentes

Dormente de Madeira



FONTE: TCU (2012)

Dormente de concreto



FONTE: TCU (2012)

Dormente de concreto

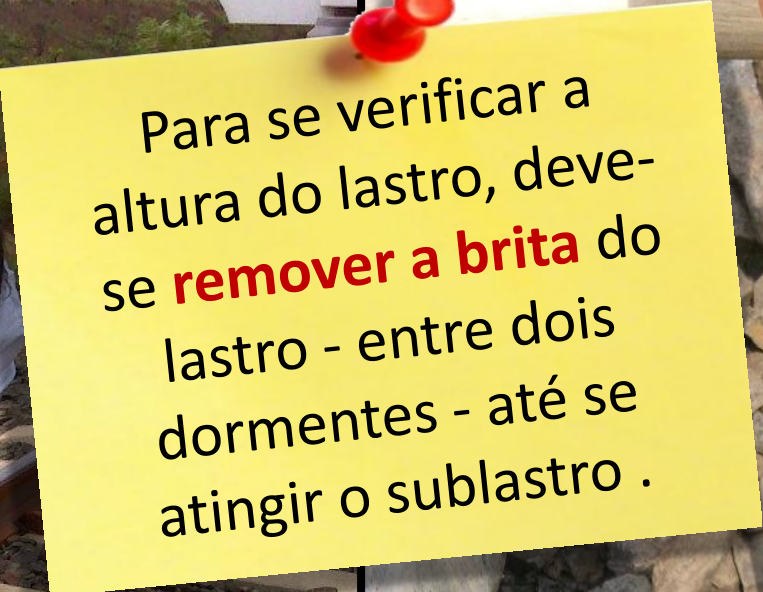


FONTE: TCU (2012)

**Altura de
Lastro**




Uma altura de lastro
construída menor do que
a necessária **acarreta**
uma redução de
durabilidade da via



Para se verificar a altura do lastro, deve-se **remover a brita** do lastro - entre dois dormentes - até se atingir o sublastro .

Trilhos



Os trilhos devem permitir
que os trens se desloquem
com **SEGURANÇA**, nas
VELOCIDADES projetadas e
transportem a **CARGA**
prevista **SEM EXCESSO**
DE DESGASTE

A close-up photograph of a train wheel and rail. The wheel is on the left, and the rail is on the right. The rail shows significant wear, with a dark, textured surface. A yellow sticky note is pinned to the rail with two red pushpins. The note contains text in Portuguese.

**O desgaste do
trilho é
decorrente da ação
mecânica entre a
roda e o trilho**

Quanto **menos duro**
for o trilho, **maior**
será o seu **desgaste**
em decorrência do
tráfego e **menor** será
sua **vida útil**

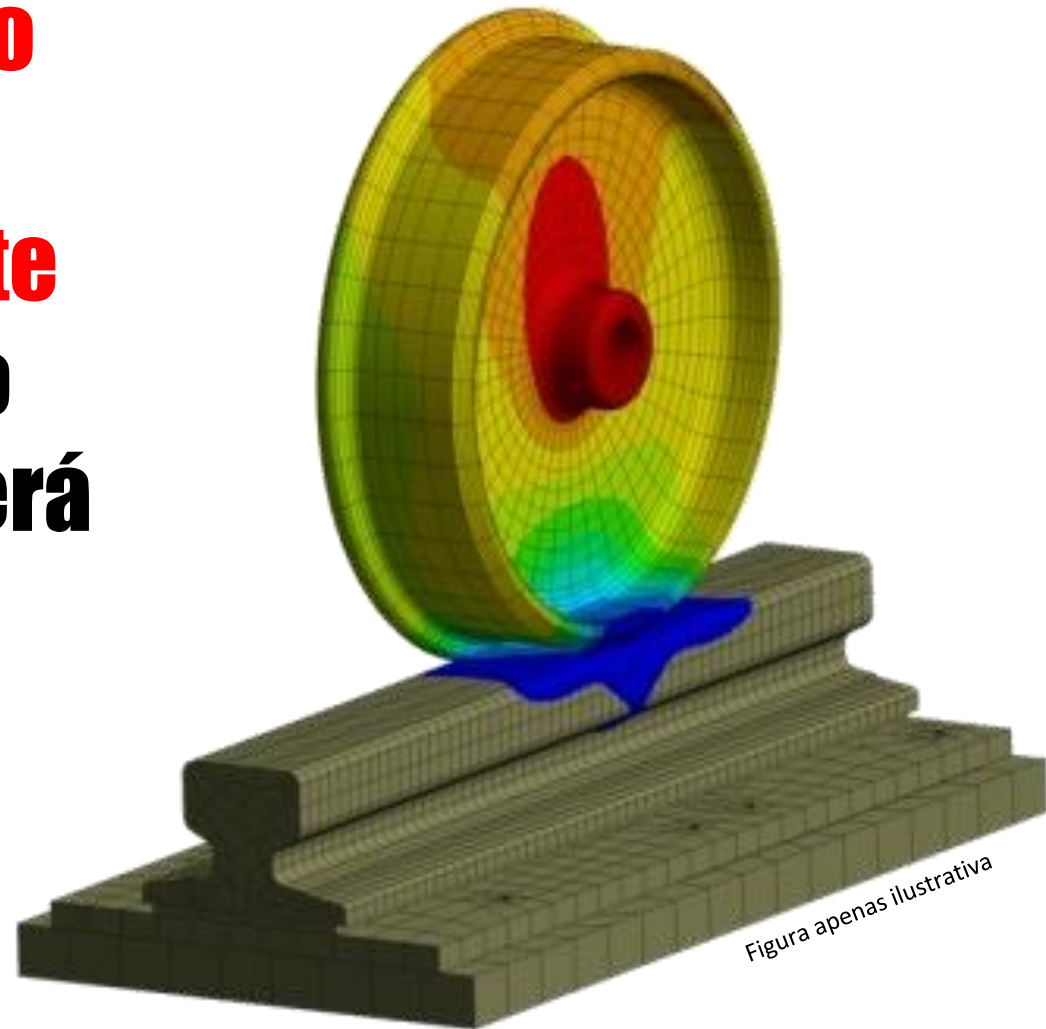


Figura apenas ilustrativa

Exemplos de Possíveis Problemas

- Trilhos

**Dureza de trilho abaixo da necessária
acarreta uma redução da durabilidade
da Via**



Deficiência no Controle de Qualidade dos Trilhos



Foto 23: Lote 12 – km 797+867


Trilhos com corrosão acelerada. GPS 496



Foto 24: Lote 12 – km 736+700

Trilhos com corrosão e defeitos superficiais no boleto. GPS 531

Deficiência no controle de qualidade das soldas



Trilho com
solda defeituosa



③

Geometria da
Via

Em função das exigências de projeto,
são definidas as retas e as curvas da ferrovia

**Curva
Fechada**
(Raio Pequeno)

Curva Aberta
(Raio grande)



Qual a importância do
Raio de Curva
para a operação
da ferrovia



Grande (Infinito = reta)

Raio de Curva

Pequeno

Vel. de Operação

Importância da
definição do
Raio de Curva
para a Ferrovia

Grande (Infinito = reta)

Raio de Curva

Segurança

Pequeno

Importância da
definição do
Raio de Curva
para a Ferrovia

Se já é **difícil** para um carro fazer uma **curva fechada em alta velocidade**, imagine um trem...



Vídeo 2: 37 s

Importância da
definição do
Raio de Curva
para a Ferrovia

BITOLA e SUPERELEVAÇÃO

A **BITOLA** é a distância entre os trilhos!

Bitolas Comuns:

Métrica = 1,00 m

Internacional = 1,435 m

Larga = 1,60 m

Mista (mais de um tipo)

É o parâmetro **MAIS IMPORTANTE** na definição da geometria da via



Bitola

Superelevação é a diferença de cota entre os trilhos (interno e externo). **Ajuda o veículo a trafegar pela curva.**



Medição de Bitola e Superelevação



TCU (2012)

Exemplos de Possíveis Problemas

- Bitola
- Superelevação

Bitola e Superelevação em desacordo com as especificações podem causar acidentes



Diminuição na Funcionalidade da Ferrovia

Alteração de Bitola sem um pátio



Bitola Larga

Possibilidade de Instalação de um terceiro trilho

1,60m

1,00 m

Bitola Mista

TCU (2012)



Dormente
Bitola Larga

Dormente
Bitola Mista

Fim do Trecho de Dormente com Bitola Mista



Valor

André Borges
Repórter

Vídeo 3 =(30 seg)

Breve Estudo de Caso

FNS

TCU 2012



FNS

Foram visitados

11 Lotes

De construção

O Volume de Recursos Fiscalizados alcançou

R\$ 3 bi

Considerados apenas os valores dos contratos de execução dos onze trechos avaliados.

Achados de **Auditoria**

ACHADOS DE AUDITORIA (TODOS LOTES)

**Gestão temerária do
empreendimento**

**Execução de Serviços com
Qualidade Deficiente**

**Perda Potencial ou Efetiva de
Serviços Realizados**

Gestão temerária do empreendimento

Este achado agrupa

diversos indícios irregularidades, tais como:

- **deficiência do controle** de qualidade dos trilhos
- **falha na rastreabilidade** dos trilhos
- Largura da plataforma **inadequada**
- altura do lastro **incompatível com a capacidade de carga**
- **redução** do objeto (exemplo: retirada de pátios)

Execução de Serviços com Qualidade Deficiente

O achado agrupa **diversos indícios** de irregularidades, tais como:

- superelevação executada **fora do padrão**
- dormentes de madeira nos AMV **danificados**
- Dormentes de concreto **danificados**
- **desnivelamento** longitudinal na via

Perda Potencial ou Efetiva de Serviços Realizados

Essas falhas acarretam a necessidade de retrabalhos e **comprometem a integridade da ferrovia**

Este achado agrupa **dois indícios** de irregularidades:

- **inexistência ou inadequação** de dispositivos de drenagem
- **falta** de proteção de taludes.

PERCENTUAL DE IRREGULARIDADES

De um total de **235** possíveis incidências de irregularidades (nos 11 lotes), observou-se a **ocorrência de 150** incidências



A pie chart with two segments: a large red segment representing 64% and a smaller blue segment representing 36%. The percentage '64%' is written in large white text over the red segment.

Category	Percentage
Irregularities	64%
Regularities	36%

Acórdãos TCU

Acórdãos TCU - Plenário

- Acórdão 419/2013-P - lote 1
- Acórdão 421/2013-P - lote s/n
- Acórdão 755/2013-P - lote 3
- Acórdão 754/2013-P - lote 4
- Acórdão 605/2013-P - lote 5
- Acórdão 329/2013-P - lote 6
- Acórdão 684/2013-P - lote 7
- Acórdão 752/2013-P - lote 8
- Acórdão 753/2013-P - lote 9
- Acórdão 420/2013-P - lote 12
- Acórdão 512/2013-P - lote 13
- **Acórdão 1103/2013-P – Consolidação das Fiscalizações**



Objetivos dos Encaminhamentos Propostos pelo TCU

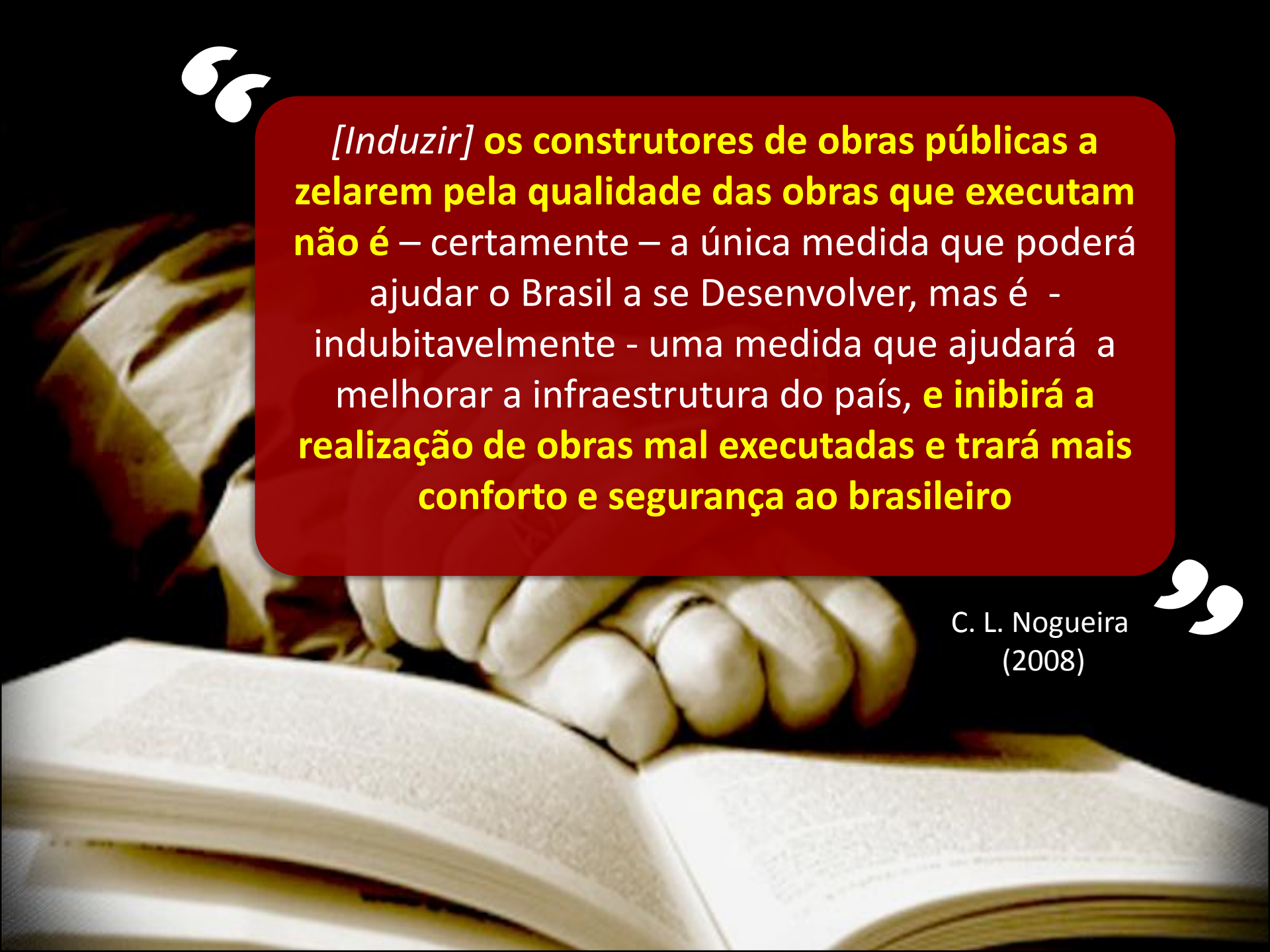
Em suma, as determinações e oitivas dos acórdãos do TCU visaram:

- **Correção dos problemas encontrados**
- Acionamento das garantias contratuais e legais
- Apuração das responsabilidades
- **Aprimoramento da Gestão Pública**



Consideração

Final

A pair of white work gloves is shown resting on an open book. The gloves are positioned in the center of the frame, with the fingers pointing towards the bottom right. The book is open, showing two pages of text. The background is dark, making the white gloves and the light-colored pages of the book stand out. The overall composition is simple and focused on the gloves and the book.

[Induzir] os construtores de obras públicas a zelarem pela qualidade das obras que executam não é – certamente – a única medida que poderá ajudar o Brasil a se Desenvolver, mas é - indubitavelmente - uma medida que ajudará a melhorar a infraestrutura do país, **e inibirá a realização de obras mal executadas e trará mais conforto e segurança ao brasileiro**

C. L. Nogueira
(2008)



Obrigado . . .

TCU (2012)