

# Instituto de Engenharia

São Paulo, SP, 06 de novembro de 2013



## INFRAESTRUTURA: A ADEQUADA UTILIZAÇÃO DA MALHA RODOVIÁRIA BRASILEIRA

*Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias* 

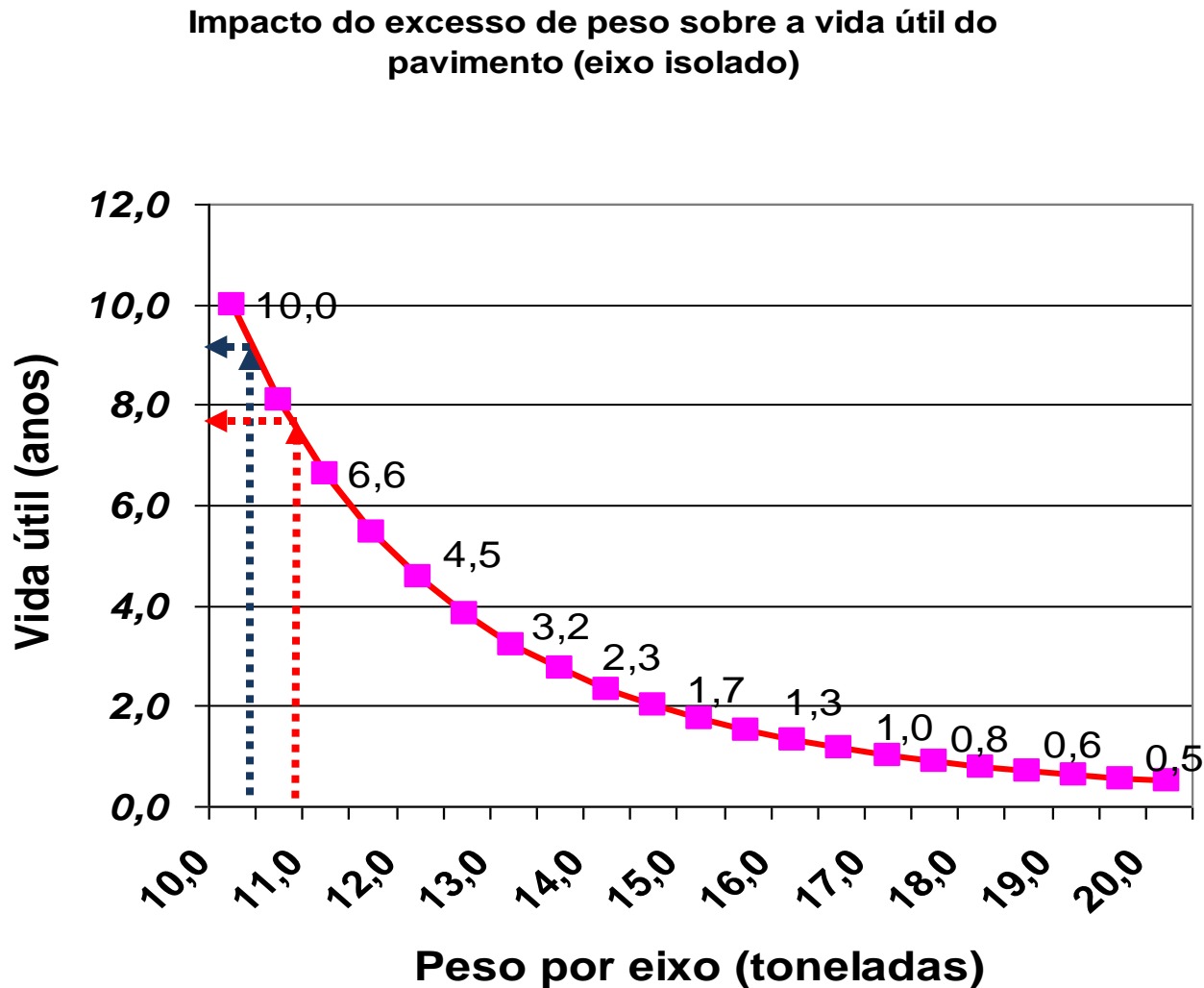
# CONTROLE DO EXCESSO DE PESO



Legislações e contradições

# Influência do Excesso de Carga por Eixo na Vida Útil do Pavimento

O gráfico a seguir, extraído de apresentação do Dr. Neuto Gonçalves dos Reis, ilustra muito bem as consequências do excesso de carga por eixo



# FATOR DE EQUIVALÊNCIA DE CARGA

$$FEC = \frac{\text{Número de passagens do eixo padrão que causou um determinado dano}}{\text{Número de passagens do outro eixo que causou o mesmo dano}}$$

“dano ao pavimento”  “perda de serventia do pavimento”

## Exemplo:

Se, para um determinado pavimento, a perda de serventia causada por 100.000 passagens de um eixo padrão for a mesma perda de serventia causada por 12.000 passagens de um eixo com 10 ton

$$100.000 \div 12.000 = 8,33$$

## Resultado:

O FEC do eixo com 10 ton é 8,33 , significando que a perda de serventia causada por 12.000 passagens do eixo com 10 ton é 8,33 vezes a causada por 100.000 passagens do eixo padrão.

# FEC PARA VÁRIAS SITUAÇÕES DE EIXOS: simples, tandem duplo e tandem triplo

## Fórmulas:

- AASHTO – American Association of State Highway and Transportation Officials
- USACE – United States Army Corps of Engineers

No Brasil utiliza-se com mais frequência as fórmulas produzidas pelo USACE.

(cf. Pavimentação Rodoviária, de Salomão Pinto e Ernesto Preussler)

# Alguns exemplos

## 1º Exemplo:

- Caminhão médio, com PBT de 16 ton, 6 ton no eixo dianteiro e 10 ton no eixo trator.
- Astra sedã 2.0 flexpower, 1.220 kg, com quatro passageiros, cada um com 70 kg, peso total 1.500 kg, cada eixo terá uma carga de 750 kg.

Tipo de eixo	Faixa de carga (ton)	Fórmula (P = ton)
Simples	0 - 8	$FEC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
	$\geq 8$	$FEC = 1,8320 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$

Aplicando as fórmulas, temos:

$$FEC \text{ para } 750 \text{ kg} = 2,0782 \times 10^{-4} \times 0,75^{4,0175} = 0,00007$$

$$FEC \text{ para } 6 \text{ ton} = 2,0782 \times 10^{-4} \times 6^{4,0175} = 0,278$$

$$FEC \text{ para } 10 \text{ ton} = 1,8320 \times 10^{-6} \times 10^{6,2542} = 3,289$$

*Fator de Veículo* = soma dos respectivos fatores de equivalência dos eixos.

Para o caminhão:  $0,278 + 3,289 = 3,567$ .

Para o Astra:  $0,00007 + 0,00007 = 0,00014$ .

**Dividindo um pelo outro temos = 25.478.**

Isso nos diz que são necessárias mais de 25.000 passagens do Astra para causar ao pavimento a mesma perda de serventia causada por uma única passada do caminhão.

# Alguns exemplos

## 2º Exemplo:

- Bi-trem de 7 eixos e PBCT de 57 ton, 6 ton no eixo dianteiro e 17 ton em cada um dos três tandens duplos.
- O Astra sedã continua o mesmo.

Tipo de eixo	Faixa de carga (ton)	Fórmula (P = ton)
Simplex	0 – 8	$FEC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
Tandem duplo	$\geq 11$	$FEC = 1,528 \times 10^{-6} \times P^{5,484}$

Aplicando as fórmulas, temos:

$$FEC \text{ para } 6 \text{ ton} = 2,0782 \times 10^{-4} \times 6^{4,0175} = 0,278$$

$$FEC \text{ para } 17 \text{ ton} = 1,528 \times 10^{-6} \times 17^{5,484} = 8,549.$$

Fator de veículo para o bi-trem,  $0,278 + (3 \times 8,549) = 25,925$ .

Fator de veículo para o Astra: o mesmo já calculado anteriormente, 0,00014.

**Dividindo um pelo outro, temos 185.178.**

Ou seja, são necessárias mais de 185.000 passagens do Astra para causar ao pavimento a mesma perda de serventia causada por uma única passada do bi-trem

# Alguns exemplos

## 3º Exemplo:

- Vamos, agora, supor que o bi-trem esteja com **5% de sobrecarga**, o que significa 6,3 ton no eixo dianteiro e 17,85 ton em cada um dos 3 tandens duplos.
- O Astra continua o mesmo

Aplicando as fórmulas, temos:

$$\text{FEC para 6,3 ton} = 2,0782 \times 10^{-4} \times 6,3^{4,0175} = 0,338$$

$$\text{FEC para 17,85 ton} = 1,528 \times 10^{-6} \times 17,85^{5,484} = 11,171$$

Fator de veículo para o bi-trem,  $0,338 + (3 \times 11,171) = 33,852$ .

Fator de veículo para o Astra: o mesmo já calculado anteriormente, 0,00014.

**Dividindo um pelo outro, temos 241.801.**

Ou seja, com 5% de sobrecarga, são necessárias mais de 241.000 passagens do Astra para causar ao pavimento a mesma perda de serventia causada por uma única passada do bi-trem

**Ou seja: somente 5% de sobrecarga  
no bi-trem representa uma perda de  
serventia do pavimento equivalente a  
56.000 passagens do Astra**



# A tolerância de 5% no peso

Lei 7.408,  
de 25Nov1985

## **Art. 1º.**

Fica permitida a tolerância máxima de 5% (cinco por cento) sobre os limites de peso bruto total e peso bruto transmitido por eixo de veículos à superfície de vias públicas

~~Donde se  
conclui que a  
lei autoriza  
...  
sobre carga  
de 5%~~

**Portanto,  
os 5%  
não são da  
carga.  
São da balança.**

Decisão CONTRAN  
nº 6 de 10/05/1994

## **Art. 1º.**

A tolerância máxima de peso de 5% (cinco por cento) prevista na Lei 7.498... .. aplica-se somente na pesagem por balança rodoviária e destina-se a equalizar possíveis discrepâncias de aferição dos equipamentos de pesagem

# A tolerância de 5% na Nota Fiscal

Resolução  
CONTRAN n° 114,  
de 05Mai2000

Art. 1º,  
Parágrafo Único:

Será admitida  
a tolerância de  
5% (cinco por  
cento) sobre o  
peso  
declarado na  
Nota Fiscal

Ou seja:  
Estou  
transportando

**100,**

mas  
apresento  
uma Nota  
Fiscal de

**95**

**Uma  
pergunta:  
Isso não é  
Evasão  
Fiscal?**

# Os caminhões tanque c/5% incorporados

**Com base numa interpretação sabidamente forçada da Lei 7.408/85, segundo a qual a Lei permitia uma sobre-carga de 5%**

**(a Lei jamais permitiu essa sobre-carga; e a Decisão 06 do CONTRAN tornou essa proibição cristalina)**

**E apoiando-se na clara ilegalidade da Resolução 114, que autorizava uma tolerância de 5% na Nota Fiscal**

**Os fabricantes começaram a produzir tanques com capacidade volumétrica 5% maior**

**Portaria DENATRAN n° 313, de 29Abr2010**

**(usando a Res. 114 como argumento)**

**Liberou a circulação de milhares de veículos com capacidade acima dos limites especificados, mediante o fornecimento da chamada**

**Autorização Especial**

# A Res. CONTRAN 258, de 30Nov2007

Revogou as Resoluções 102, 104 e 114

Ou seja, a tolerância claramente ilegal de 5% na Nota Fiscal (Res. 114 de 05/05/2000) **manteve-se durante 7 anos**

O Art. 5º reafirma a Decisão 06/94, (tolerância de 5%), **mas os Artigos 6º e 7º esvaziam completamente essa limitação, ao punir apenas a parcela que exceder esses 5%.**

**Dessa maneira, a Res. 258 não apenas tolera como até incentiva a sobrecarga, pois os 5% passam a funcionar como uma espécie de franquia, um bônus, um desconto garantido na multa a ser aplicada aos faltosos, caso venham a ser flagrados.**

# A pesagem dinâmica de cargas líquidas

Portaria  
INMETRO /  
DIMEL  
N 091,  
de 04 / Set /1998

**Art. 1º.**  
Autorizar o  
modelo DAW  
310, marca PAT,  
... .. para  
pesagem de  
veículos  
transportadores  
de cargas  
líquidas

Portaria  
INMETRO / DIMEL  
Nº 225  
De 12 /Dez / 2003

Considerando que  
recomendação da OIML  
sobre Instrumentos  
Automáticos para  
pesagem de Veículos  
Rodoviários em  
Movimento, ... ... não  
recomenda  
explicitamente a  
utilização destes  
instrumentos para  
determinação de carga  
líquida, resolve:

**Art. 1º:**  
**Revogar a Portaria  
Inmetro / Dimel nº  
091, ... .. para  
utilização em  
pesagem de veículos  
transportadores de  
carga líquida, modelo  
DAW 310, marca PAT**

**Pergunta:**  
**A OIML proíbe  
explicitamente a utilização  
desses instrumentos para  
determinação de carga  
líquida?**

# A pesagem dinâmica de cargas líquidas

**29 de maio de 2008**

**INMETRO**

**Ofício Circular**

**018/DIMEL**

aos Dirigentes da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade

“...nas verificações metrológicas dos instrumentos de pesagem dinâmica de veículos que conste no Certificado de Verificação a seguinte observação:

**Instrumento não apropriado para pesagem de carga líquida a granel”**

**Semana de 01 a 05 de fevereiro de 2010**

Posto de pesagem da ECOVIAS. km 28,5 de Imigrantes  
+ 20 entidades ligadas ao transporte de cargas líquidas  
14 veículos fornecidos por intermédio da ABTLP  
Testes coordenados pelo DER-SP, supervisionados pelo  
INMETRO<sup>a</sup>

**Resultado dos testes:**

**TODAS, absolutamente TODAS as medições rigorosamente enquadradas nas exigências da Legislação Metrológica**

**29 de maio de 2013**

**INMETRO – Ofício Circular 0011/DIMEL**

**“Informo que as restrições para pesagem de cargas líquidas devem ser suspensas imediatamente”**

# A pesagem dinâmica de cargas líquidas

7 de agosto de 2013

**INMETRO - Ofício Circular 020/DIMEL**

**Assunto: Pesagem de Cargas Líquidas - Suspensão**

1.- Após a emissão do Ofício Circular Dimel nº 11/2013 observou-se a necessidade de aprofundar os estudos sobre a viabilidade técnica da utilização dos instrumentos na pesagem de veículos transportando líquidos.

...

3 – Assim sendo, torna-se sem efeito as orientações exaradas no Ofício Circular Dimel 11/2013

**Durante 5 anos, ou seja, 1.726 dias, o INMETRO realizou estudos a respeito dessa matéria, concluindo pela suspensão da proibição para pesagem dinâmica de cargas líquidas. Entretanto, decorridos apenas 70 dias adicionais, deu-se conta da necessidade aprofundar esses estudos.**

Sem nenhuma indicação quanto  
à natureza desses estudos

# Essa, em resumo, é a problemática. E qual é a “solucionática”?

**O excesso de peso, especialmente o excesso de peso por eixo, é a principal causa de envelhecimento precoce dos pavimentos .  
Portanto, quem defender esses excessos, está contribuindo de forma direta para a deterioração do patrimônio rodoviário brasileiro.**

**As Portarias do DENATRAN são originadas nas Câmaras Temáticas do CONTRAN, nas quais têm assento representantes do DNIT, da PRF, de Agências Reguladoras, de DERs e de órgãos de transporte municipais. Portanto, os aumentos constantes dessas Portarias são aprovados por esses representantes. Ou, alternativamente, eles são votos vencidos.**

**Todas as Resoluções são aprovadas em reunião do CONTRAN, na qual tem assento um representante do Ministério dos Transportes. Portanto, as deliberações exaradas nessas Resoluções contam com a aprovação do Ministério dos Transportes.  
Ou, alternativamente, o representante é voto vencido.**



Obrigado.

**Gil F. Guedes**

**Coordenador Técnico**

**Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias – ABCR**

**[gilguedes@abcr.org.br](mailto:gilguedes@abcr.org.br)**