



TEMAS ABORDADOS

- 1. PONTE JK RIO TOCATINS COMOÇÃO DA COMUNIDADE TÉCNICA**
- 2. PONTES EM SITUAÇÃO CRÍTICA EMERGENCIAL (NOTA 1)**
- 3. RECUPERAR OU DEMOLIR ?**
- 4. CARGAS DE PROJETO DE PONTES NO BRASIL**
- 5. MANIFESTO DE ENTIDADES DA ENGENHARIA BRASILEIRA**
- 6. CONTRIBUIÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO DE ENGENHARIA**

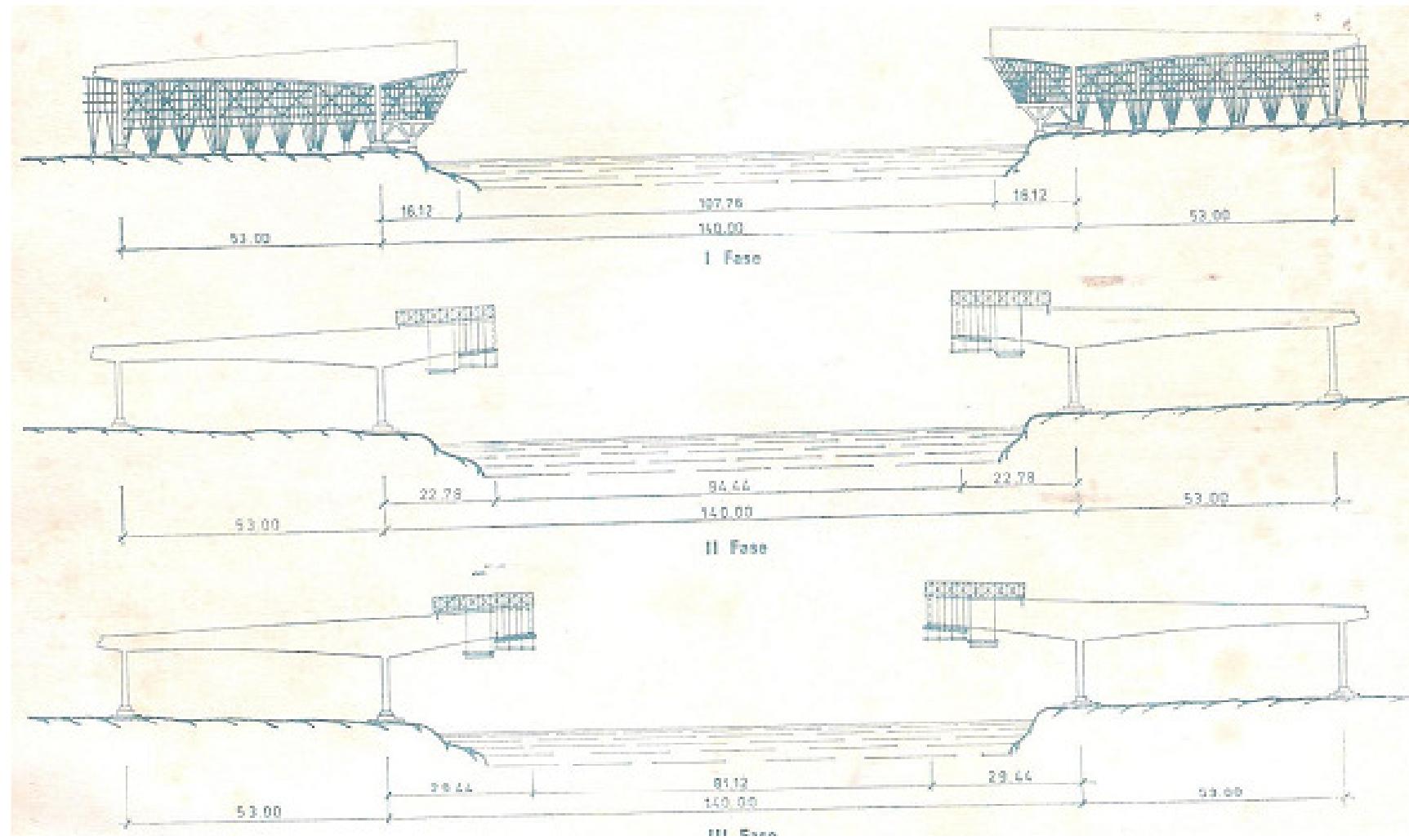




PONTE JK OU PONTE DO ESTREITO SOBRE O RIO TOCANTINS

Vão Central = 140m – Recorde Mundial na Época

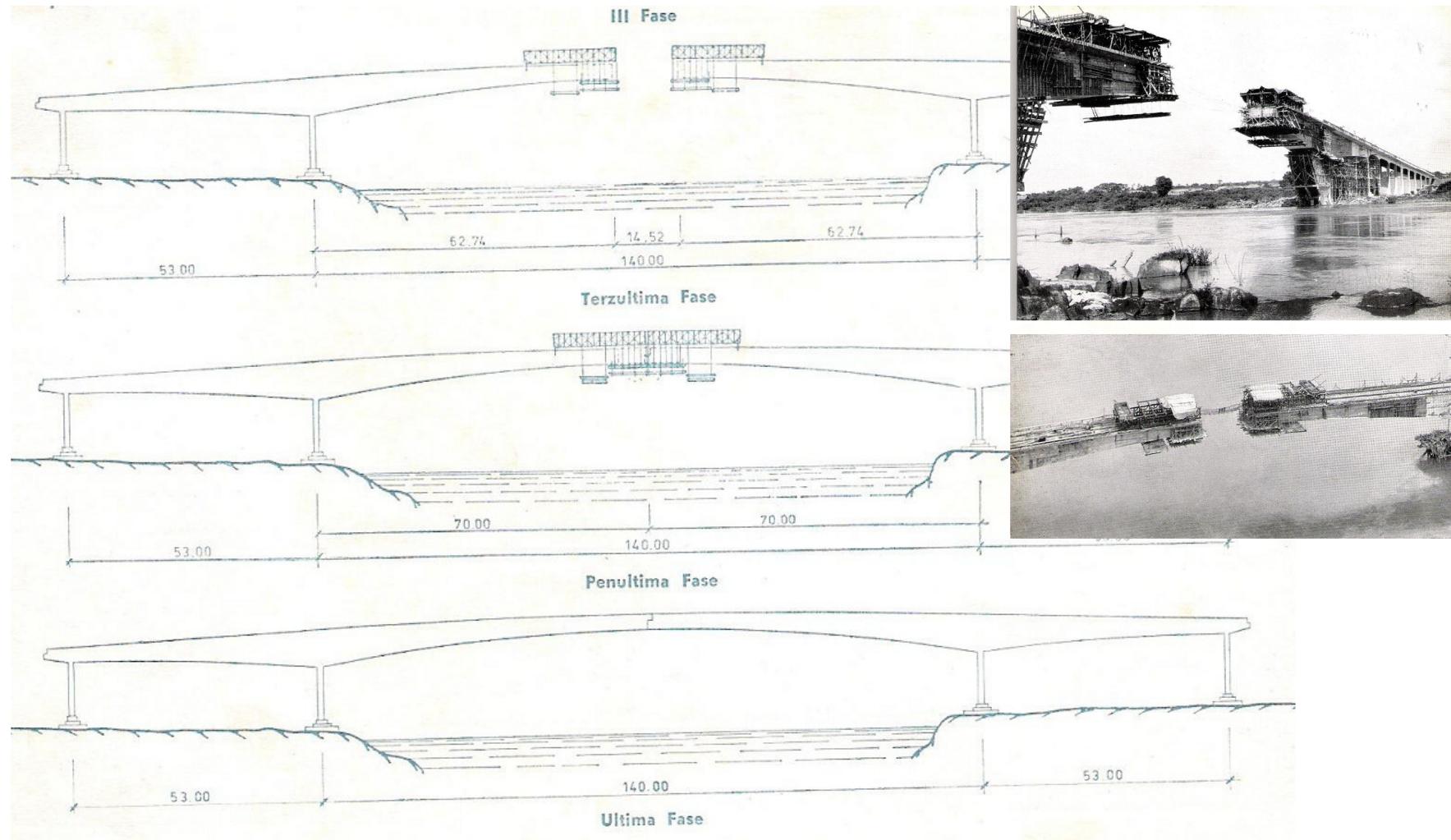
Técnica dos Balanços Sucessivos – Pontes Brasileiras (Augusto C. Vasconcelos)





PONTE JK OU PONTE DO ESTREITO SOBRE O RIO TOCANTINS

Resistência do Concreto: 45MPa





Apresentador: Prof. Joaquim Eduardo Mota
UFC / Hugo A. Mota. NOV/2025

Obra Concluída: 1960



Obra Colapsada: Dez 2024

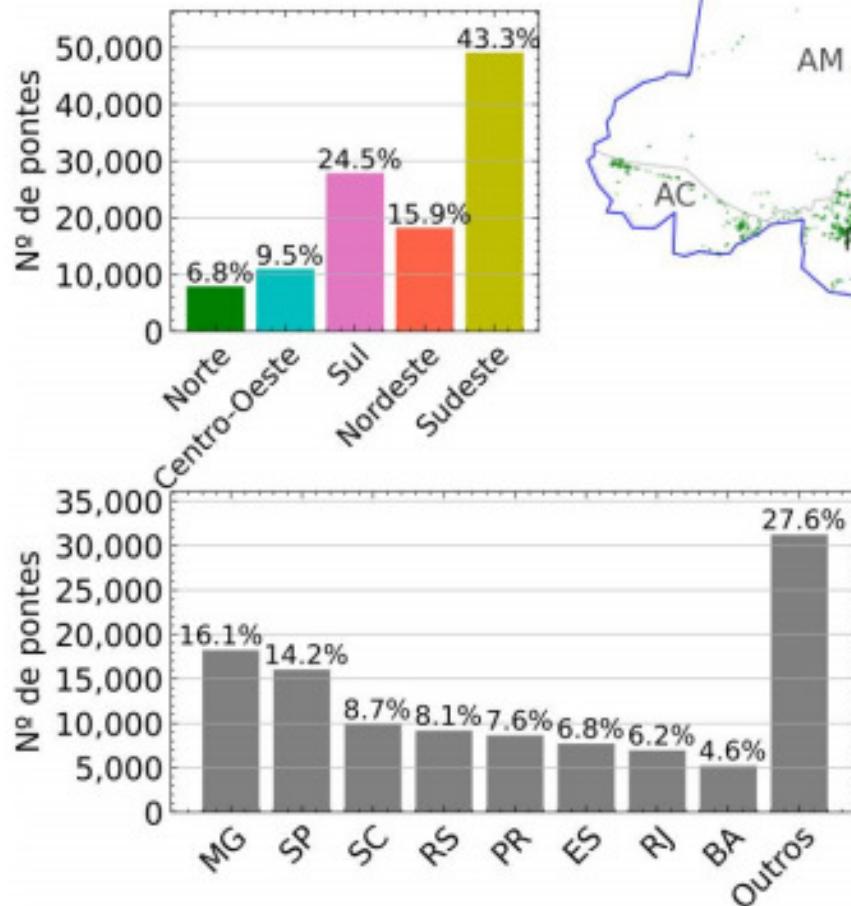


LIÇÃO PRINCIPAL

***SISTEMA DE MANUTENÇÃO, DE MONITORAMENTO
E DE AVALIAÇÃO DE RISCO DAS PONTES BRASILEIRAS É INEFICIENTE***

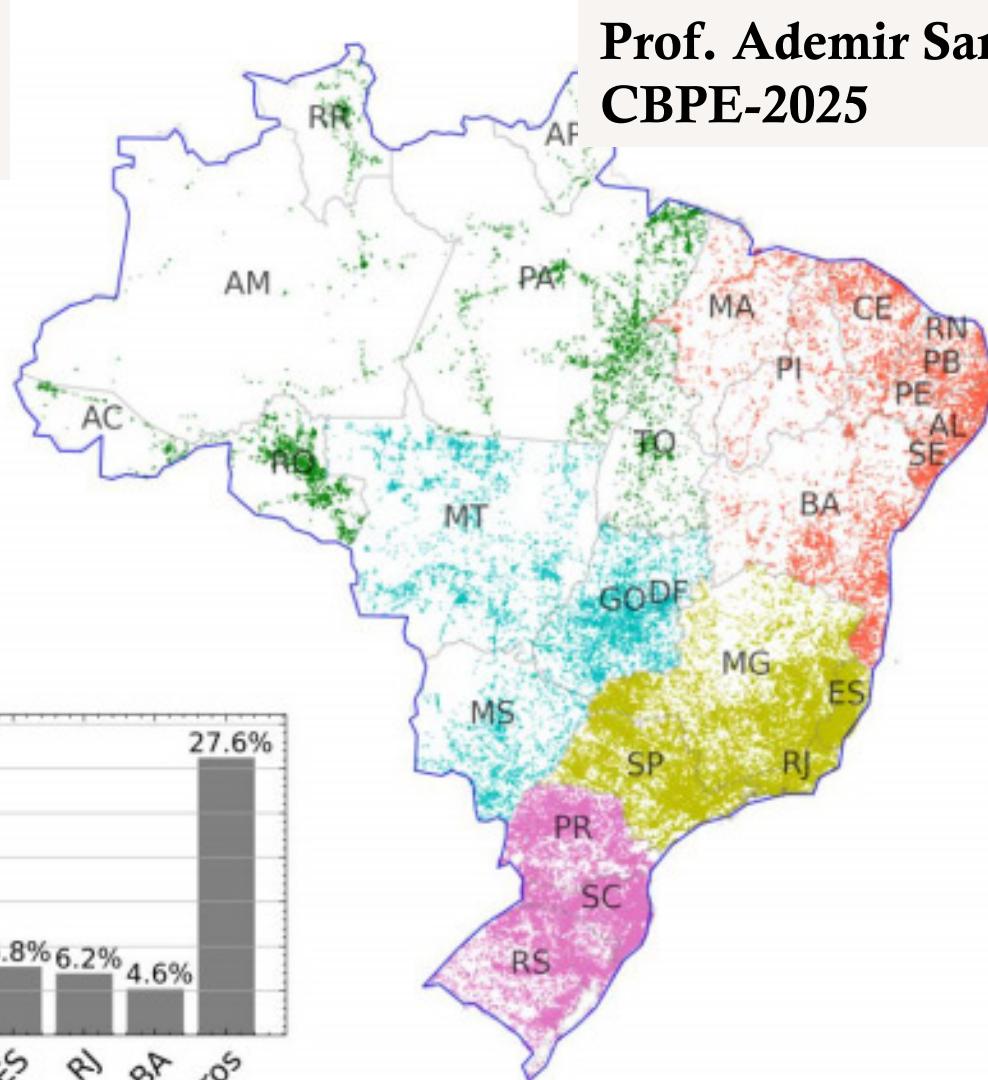


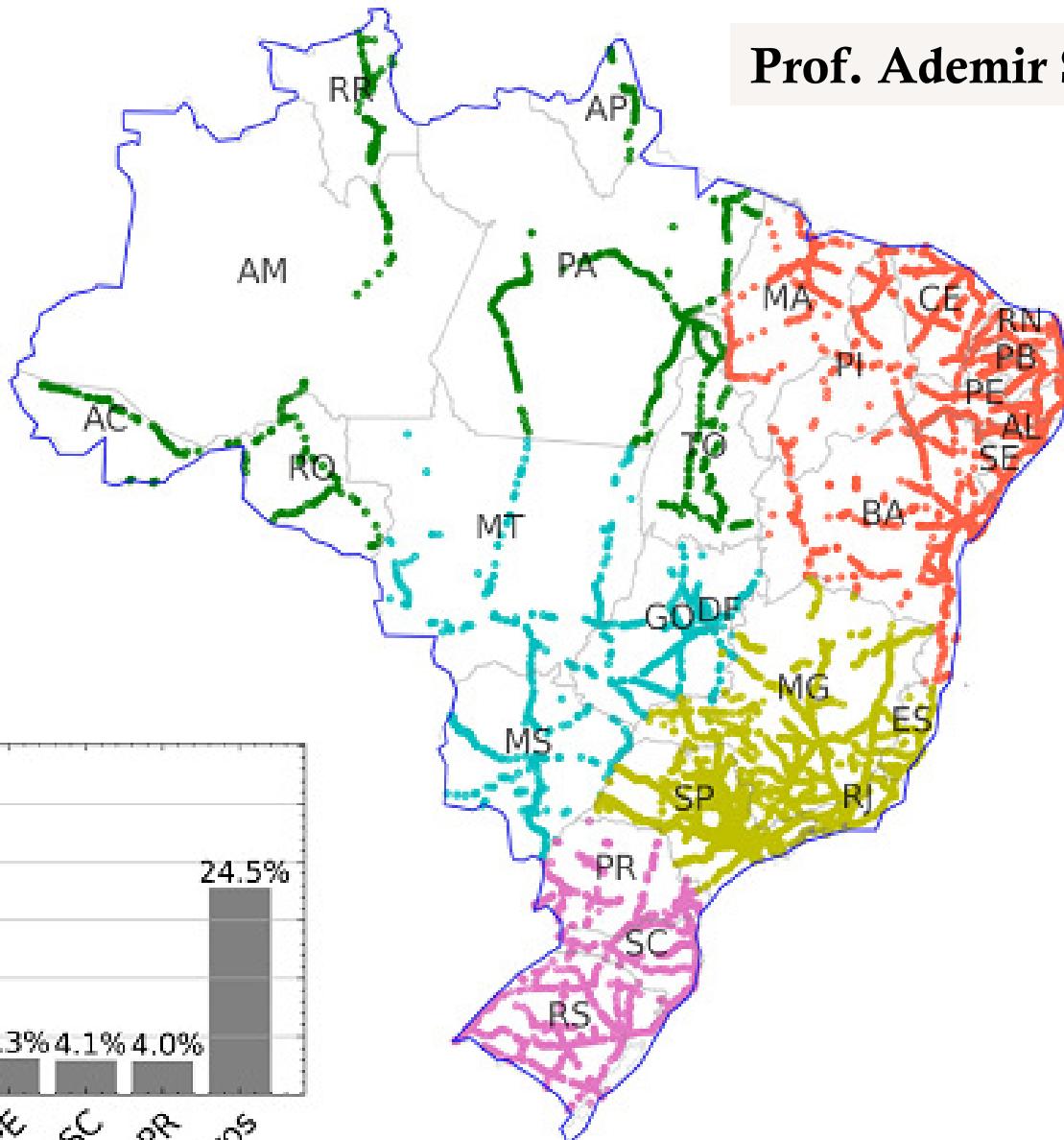
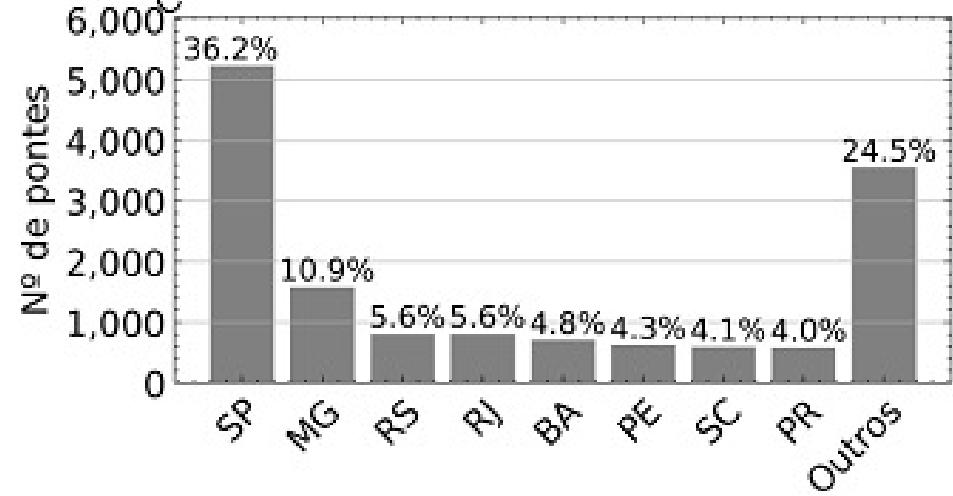
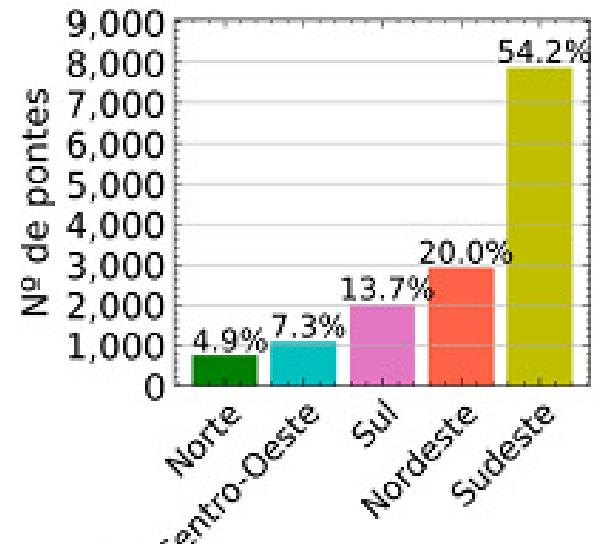
Total Estimado: 113.200 pontes.
Patrimônio: 600 bilhões
Inventariadas: 14.874
Nota Técnica 1 ou 2: 1.039-11.000



Mais de 50 anos: 5.500

Prof. Ademir Santos
CBPE-2025





Prof. Ademir Santos

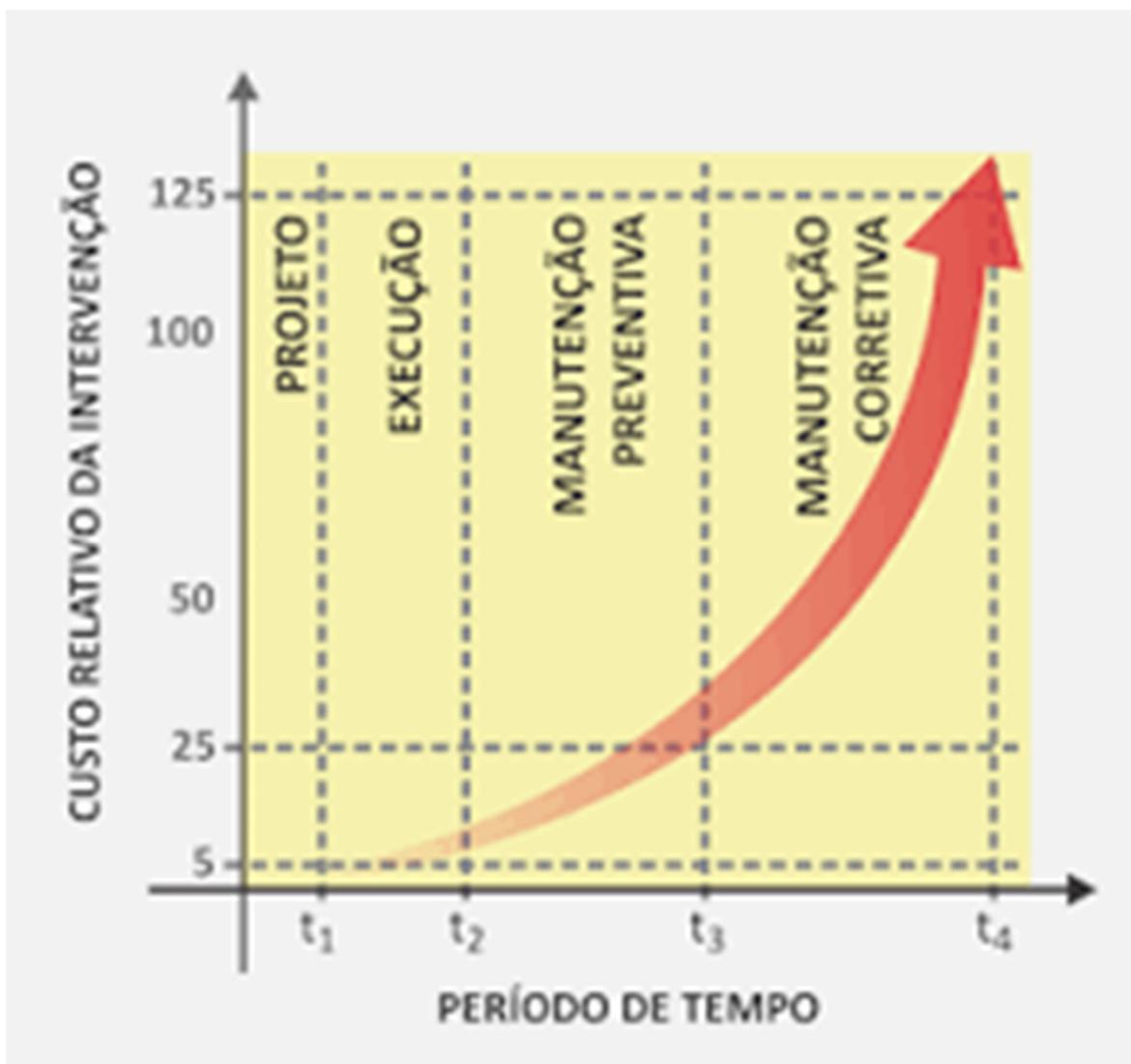


**INSPEÇÃO ESPECIAL:
ESCALA DE NOTAS DAS PONTES CONFORME A NBR 9452-2016**

Nota de classificação	Condição	Caracterização estrutural	Caracterização funcional	Caracterização durabilidade
5	Excelente	A estrutura apresenta-se em condições satisfatórias, apresentando defeitos irrelevantes e isolados	A OAE apresenta segurança e conforto aos usuários.	A OAE apresenta-se em perfeitas condições, devendo ser prevista manutenção de rotina.
1	Crítica	Há danos que geram grave insuficiência estrutural na OAE. Há elementos estruturais em estado crítico, com risco tangível de colapso estrutural. A OAE necessita intervenção imediata, podendo ser necessária restrição de carga, interdição total ou parcial do tráfego, escoramento provisório e associada instrumentação, ou não.	A OAE não apresenta condições funcionais de utilização.	A OAE encontra-se em elevado grau de deterioração, apontando problema já de risco estrutural e/ou funcional.



LEI DE SITTER





RECUPERAR OU DEMOLIR ?

ESCOLHA DO TIPO DE INTERVENÇÃO

FATOR DE TOMADA DE DECISÃO (FTD)

É O VALOR DO CUSTO DA INTERVENÇÃO DIVIDIDO PELO NÚMERO DE ANOS DE VIDA ÚTIL APÓS A INTERVENÇÃO.

NAVI= NÚMERO DE ANOS DE VIDA ÚTIL APÓS A INTERVENÇÃO

OBRA NOVA: VIDA ÚTIL IGUAL A 50 ANOS.

OBRA RECUPERADA: VIDA ÚTIL DE 20 A 30 ANOS ?

FTD = CUSTO (R\$) / NAVI (ANOS)

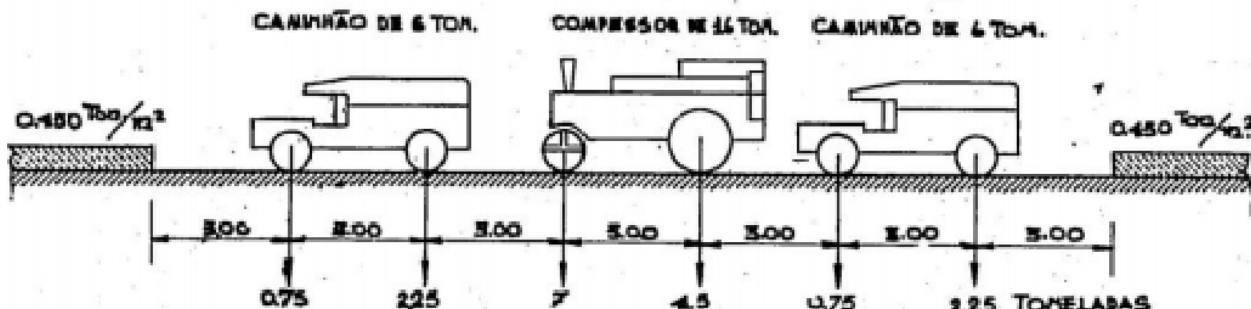
A SOLUÇÃO DE INTERVENÇÃO COM MENOR FTD (R\$/ANO) DEVE SER A ADOTADA.

IMPORTANTE MANTER OS ARQUIVOS DE PROJETO COM PLANTAS E MEMORIAIS



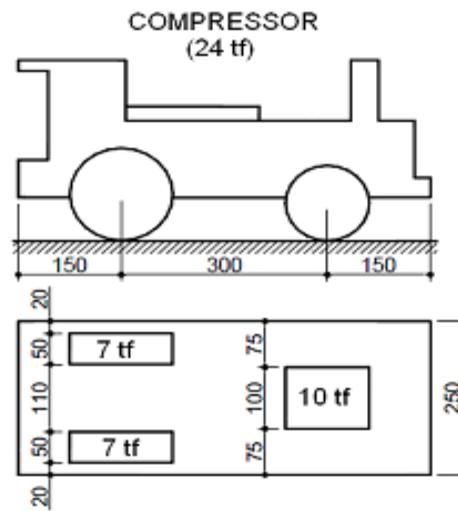
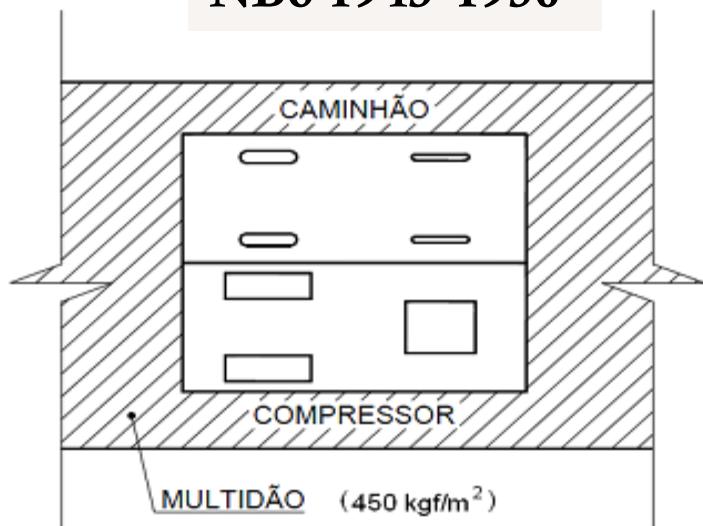
CARGAS DE PROJETO DE PONTES NO BRASIL

CARGA MOVEL PARA A RODOVIA



**1935 – SEM NORMA
CARGA DE PROJETO
DA PONTE OTTO DE
ALENCAR EM
SOBRAL/CE – IFOCS
TOTAL=32tf**

NB6 1943-1950



CAMINHÃO
(9 tf)

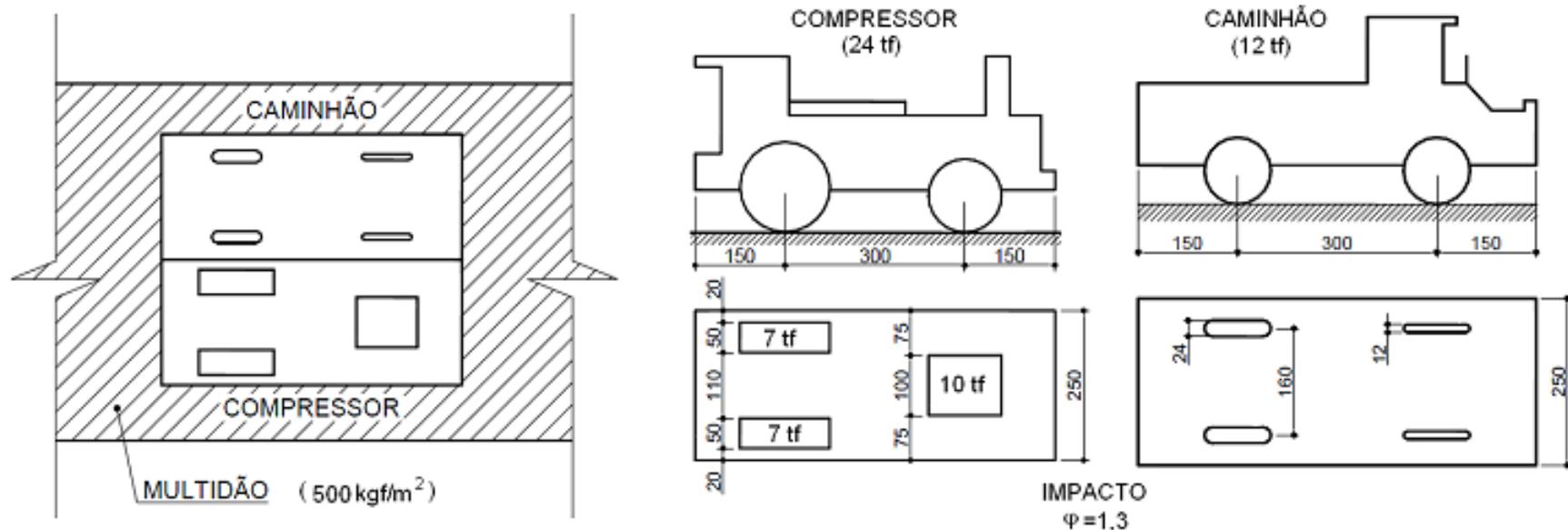
Deverá acompanhar o
compressor, mas não é
especificada dimensão e
geometria

IMPACTO
 $\Phi=1,3$



CARGAS DE PROJETO DE PONTES NO BRASIL

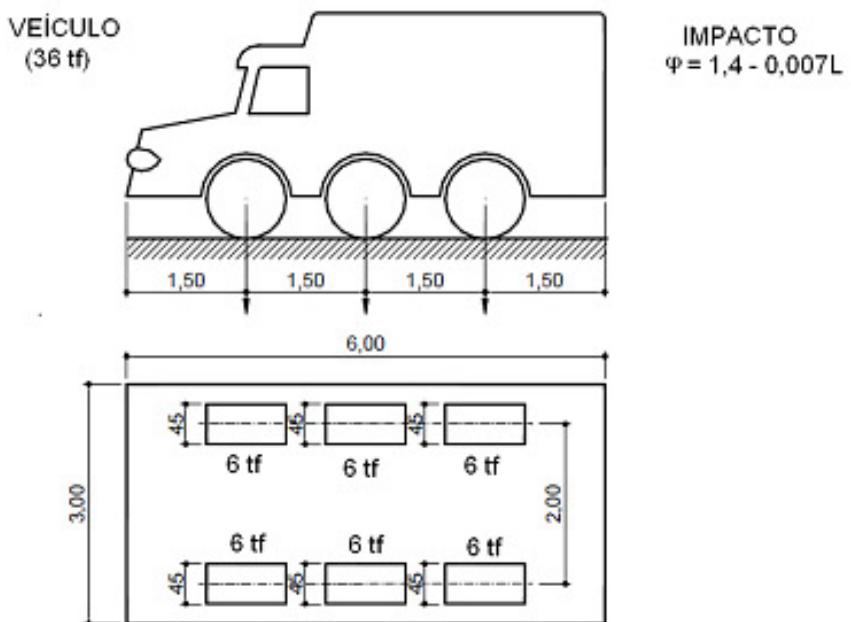
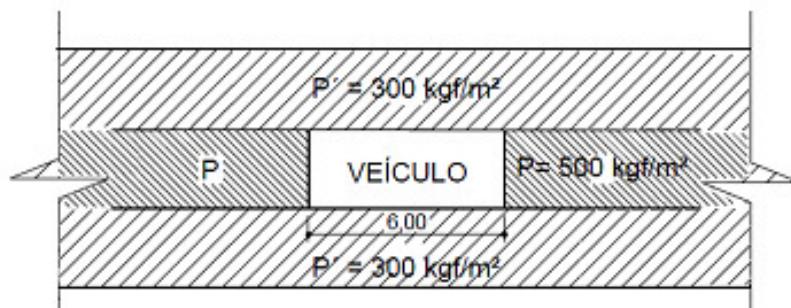
NB6 1950-1960





CARGAS DE PROJETO DE PONTES NO BRASIL

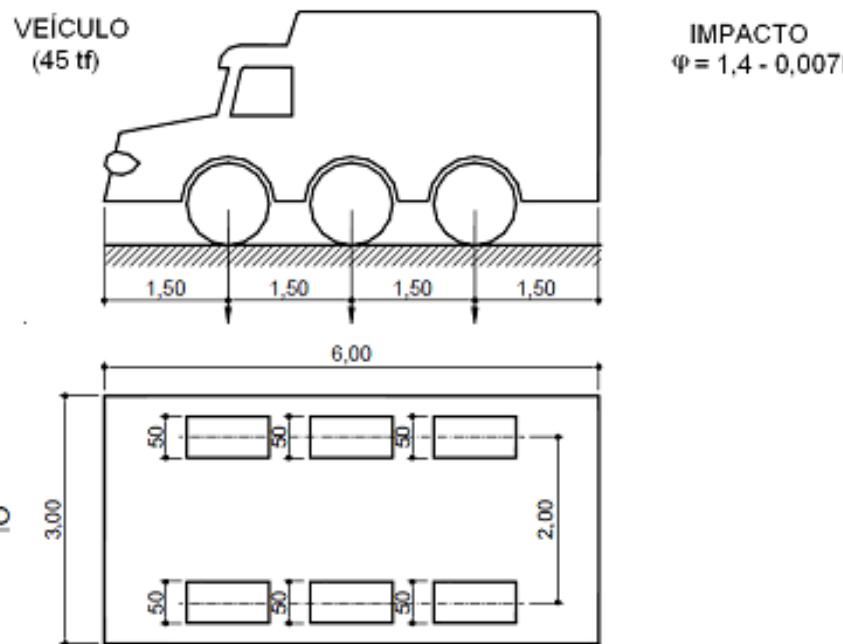
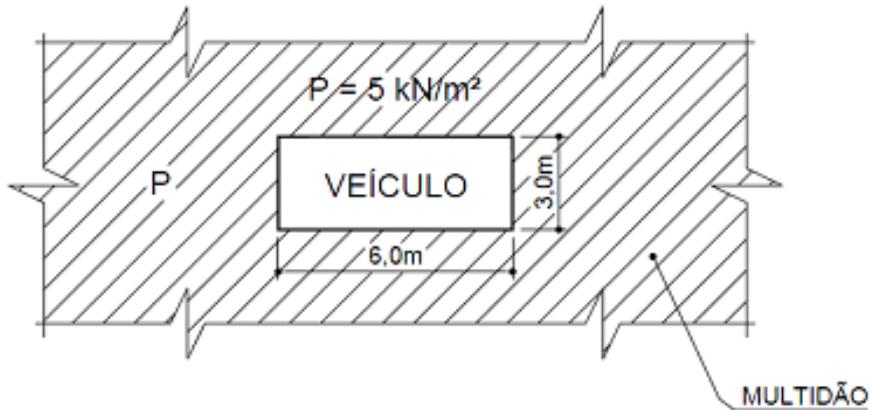
NB6 1960-1985





CARGAS DE PROJETO DE PONTES NO BRASIL

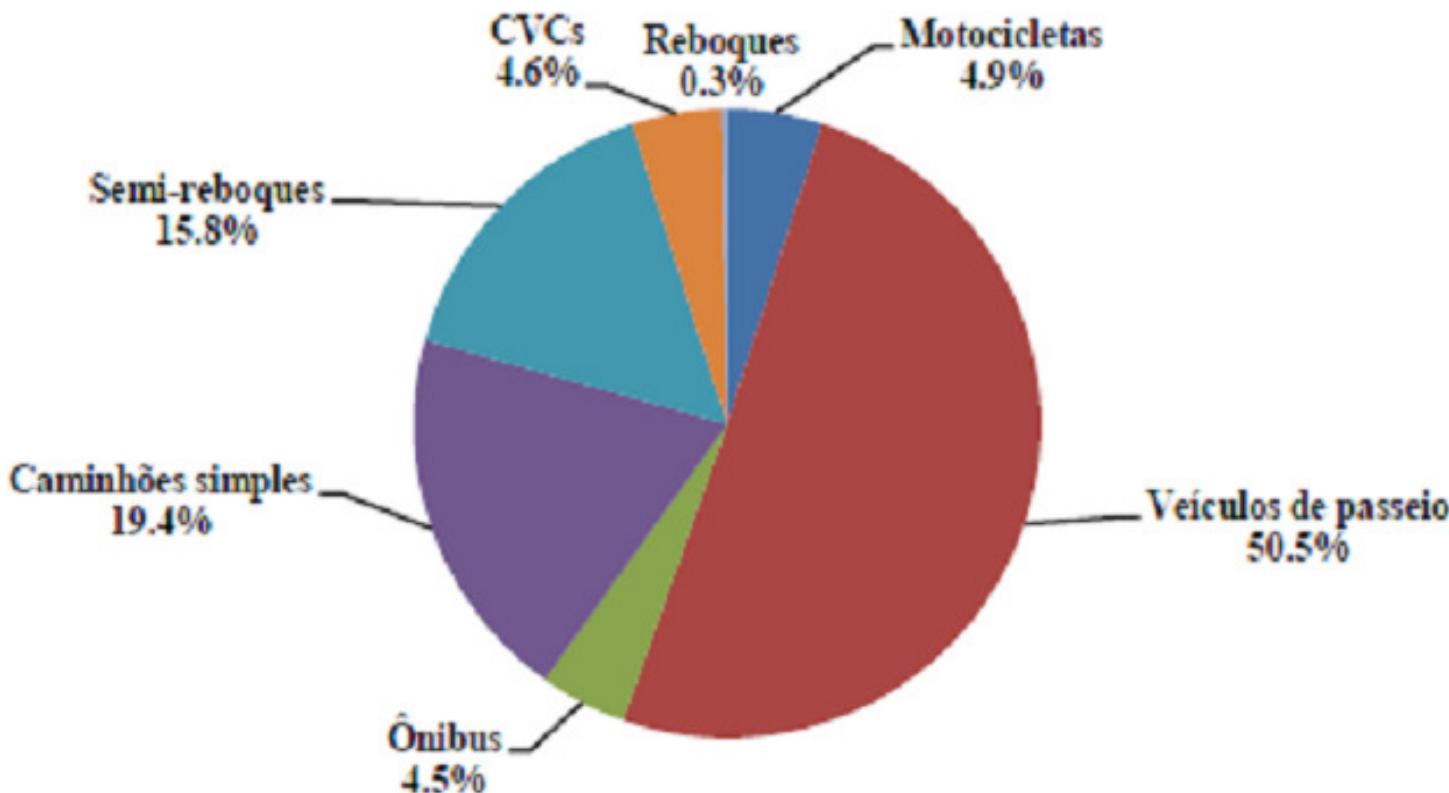
NBR 7188 – Após 1985





CARGAS REAIS NAS PONTES NO BRASIL

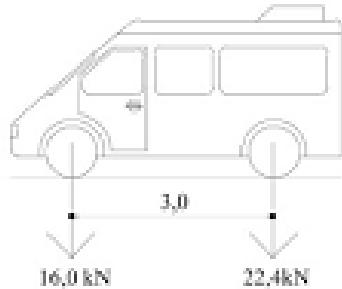
COMPOSIÇÃO MÉDIA DA FROTA NAS RODOVIAS FEDERAIS





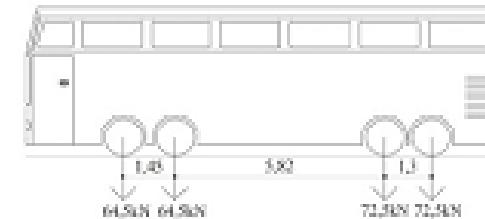
CARGAS REAIS NAS PONTES NO BRASIL

4,0tf



(a) Van

28tf

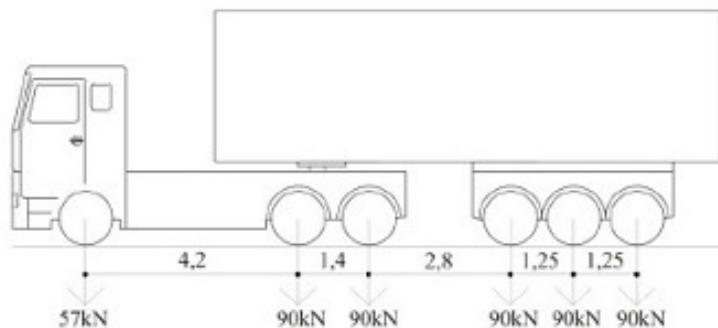


(b) ônibus



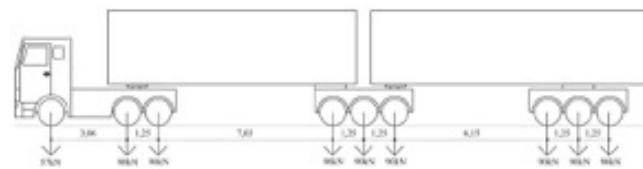
CARGAS REAIS NAS PONTES NO BRASIL

51tf

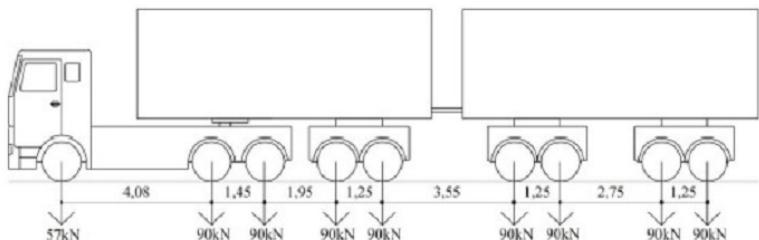


(c) Caminhão simples e semi-reboque

78tf



(d) CVC



(e) Reboque

78tf



MANIFESTO DE ENTIDADES DE ENGENHARIA

- **Inspeção Cadastral, Avaliação de Projeto e Inspeção Especial**, de todas as obras em **Condição Crítica ou Ruim (Notas Técnicas 1 e 2)**, executadas de acordo com a Norma ABNT NBR 9452/2019, confirmadas de acordo com a **NBR 9452/2023** e normas/critérios de projeto na época da construção. Estima-se um investimento da ordem de **240 milhões de reais**;
- **Reabilitação** de todas as obras em **Condições Emergencial e Crítica, (Notas Técnicas 0 e 1)**. Estima-se um investimento da ordem de **1,2 bilhão de reais**;
- **Inspeção Cadastral**, de acordo com a NBR 9452/2023, em todas as pontes sob gestões estadual e municipal, pública e privada. Estima-se um investimento da ordem de **450 milhões de reais**;
- **Reabilitação** de todas as pontes sob gestões estadual e municipal, pública e privada, em **Condições Emergencial, Crítica e Ruim, (Notas Técnicas 0,1 e 2)**. Estima-se um investimento da ordem de **55 bilhões de reais**;



MANIFESTO DE ENTIDADES DE ENGENHARIA

- **Inspeção Rotineira**, em todas as Pontes Brasileiras, **Avaliação de Projeto** e **Inspeção Especial**. Estima-se um investimento da ordem de **2 bilhões de reais**;
- **Previsão orçamentária específica**, para **Inspeção e Manutenção e Reabilitação das Pontes Brasileiras**. Estima-se um investimento da ordem de **38 bilhões de reais/ano**;
- Essas estimativas não contemplam as evidentes mudanças climáticas em curso cujos efeitos quantitativos serão oportunamente avaliados;
- **Fiel cumprimento da Norma ABNT 9452/2023** em vigor e manuais existentes complementares para Inspeção de Pontes;
- Os Projetos de Reabilitação deverão ser realizados conforme normas/critérios de projeto atualmente vigentes, com as devidas adaptações para as pontes existentes;
- Desenvolvimento de norma específica para **Projeto de Reforço e Reabilitação de Obras de Arte Especiais**;



MANIFESTO DE ENTIDADES DE ENGENHARIA

- Elaboração de Plano Estratégico para reabilitação das Obras de Arte Especiais (OAEs), incluindo as pontes ferroviárias;
- Reformulação do sistema de contratação para Reabilitação de Pontes, com inclusão de **propostas Técnica e de Preço**, de modo que as notas técnicas das propostas avaliem unicamente a qualidade técnica do proponente através de atestados de OAEs de boa qualidade, não sendo o prazo considerado um fator para qualificação da empresa;
- **Capacitação e certificação urgente de profissionais para inspeção e avaliação das pontes** conforme preconizado na **NBR 9452/2023** e na **NBR 16230/2013**;
- Integração da disciplina **Manutenção de Estruturas** no currículo de graduação e pós-graduação das Engenharias.



CONTRIBUIÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO DA ENGENHARIA

DA GRADUAÇÃO

- DISCIPLINA OBRIGATÓRIA SOBRE PATOLOGIAS, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVAS DAS ESTRUTURAS – PIONEIRISMO DA UFC**
- REALIZAÇÃO DE INSPEÇÕES PERÓDICAS COM ALUNOS COMO ATIVIDADE DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA.**

DOS LABORATÓRIOS DE MATERIAIS E DE ESTRUTURAS

- ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS**
- ENSAIOS DE AVALIAÇÃO DE VIDA ÚTIL E POTENCIAL DE DEGRADAÇÃO**
- PROVAS DE CARGAS ESTÁTICAS**
- ENSAIOS DINÂMICOS**
- MONITORAMENTO REMOTO DE PONTES**



CONTRIBUIÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO DA ENGENHARIA

NA PESQUISA DE PÓS GRADUAÇÃO

- MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA VIDA ÚTIL DAS ESTRUTURAS, ESTUDOS DOS MECANISMOS E VELOCIDADE DE DEGRADAÇÃO.**
- AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE RECUPERAÇÃO E REFORÇO DE ESTRUTURAS.**
- ANÁLISE DE RISCO E DE CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS DE PONTES.**
- EROSÃO FLUVIAL**
- AVALIAÇÃO DE CARGAS MÓVEIS DE PROJETO**
- DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE OBRAS D'ARTES ESPECIAIS.**
- DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO.**