



CCR NovaDutra

CENTRO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS



WORKSHOP

Gestão de Pavimento Asfáltico

27/03/18



CCR NovaDutra

CENTRO DE PESQUISAS RODVIÁRIAS

Concessão da Via Dutra

Início - Março / 1996

✓
Critério de Menor Tarifa

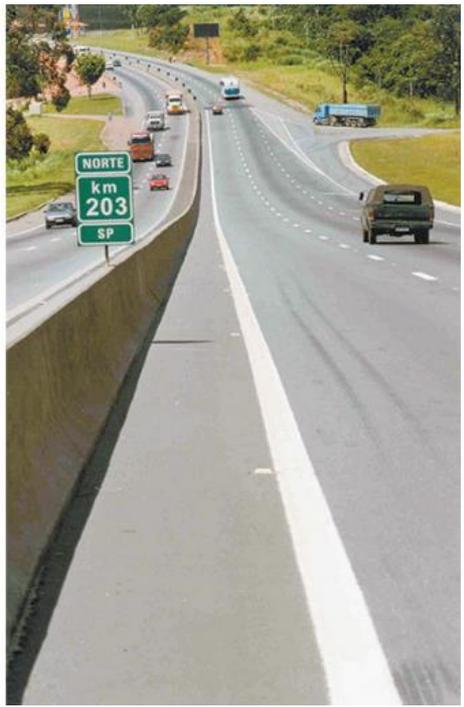
Concessão por 25 anos

402Km

de extensão

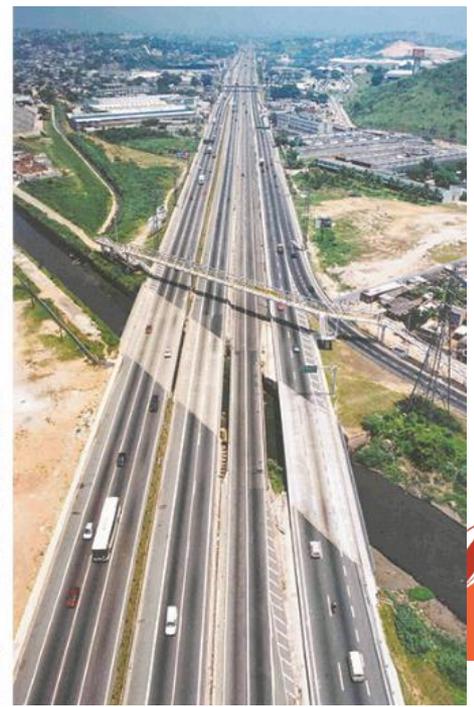
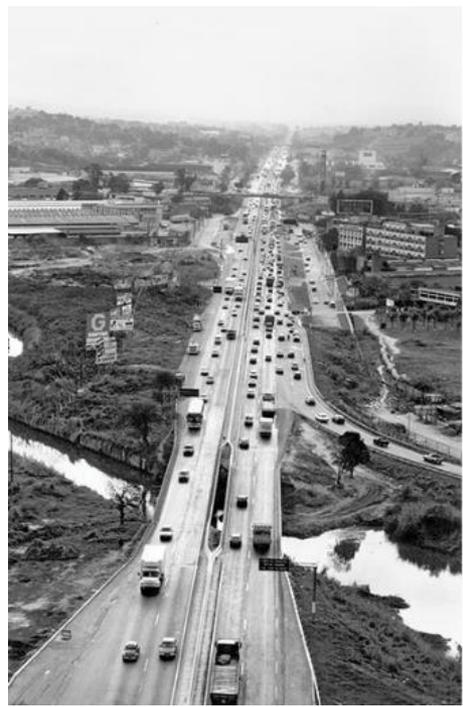
antes

depois



antes

depois



1995 – Início Programa Brasileiro de Concessão - DNER

1996 – Pavimento muito deteriorado toda extensão

Nova Dutra inicia mobilização

Final 1996 – recuperação inicial: reestabelecidas boas condições do pavimento e faixa de domínio

1998 – início construção marginais e faixas adicionais

1999 – Criação do Centro de Pesquisas – recursos RDT

2002 – Início gestão ANTT

Sistema de gerenciamento do pavimento

Focos principais da ND

- melhoria contínua do pavimento
- fluidez do tráfego
- redução de acidentes



Diretrizes Atuais

Grupo CCR



CCR NovaDutra

CENTRO DE PESQUISAS RODVIÁRIAS



Tecnologias mais sustentáveis



**Engenharia de valores
Preservação de resultados previstos**



**Rodovias seguras,
confortáveis e duráveis**



Preservação do meio ambiente:
reciclagem, asfalto borracha, misturas mornas, estabilização do solo

Desafios

Tratar as deficiências do pavimento
402,0 km - 10,5 Milhões m²

Restrições operacionais - **VDM elevado**
e 70% trecho obras noturnas

Alta % caminhões e Excesso de Peso

Condições Climatológicas

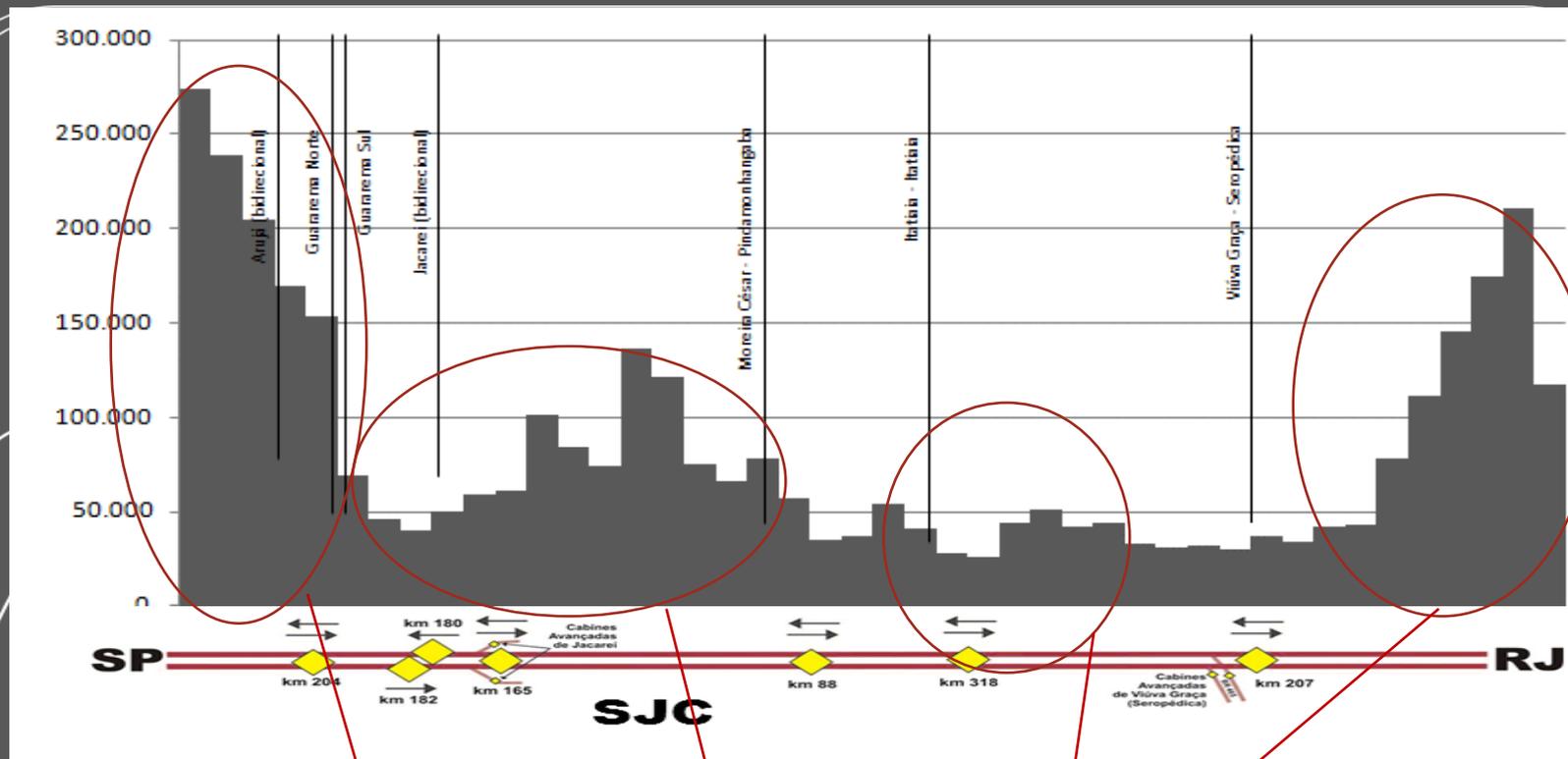
Parâmetros de qualidade Superfície –
Conforto – Estrutural – Segurança



Volume Diário Médio de Tráfego

VDM Novadutra

Base Pedagiada < 10%

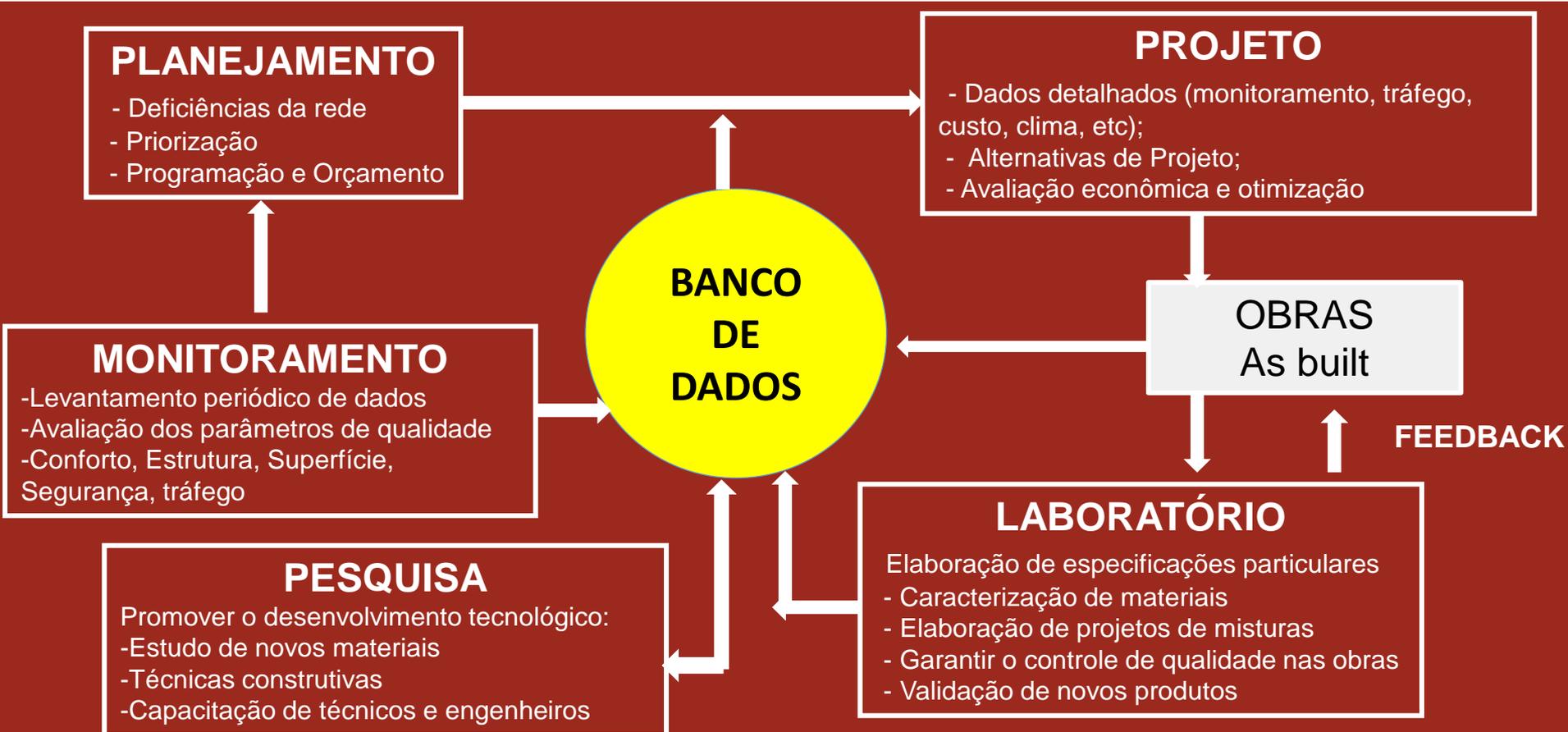


Restrição Operacional

Obras noturnas

VDM comercial => 7% a 50%

Sistema de gerenciamento do pavimento



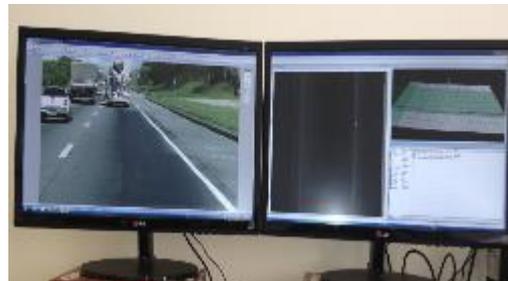
**“QUEM NÃO REGISTRA, NÃO CONTROLA
QUEM NÃO CONTROLA,
NÃO GERENCIA”.**

Monitoramento e avaliação de pavimentos

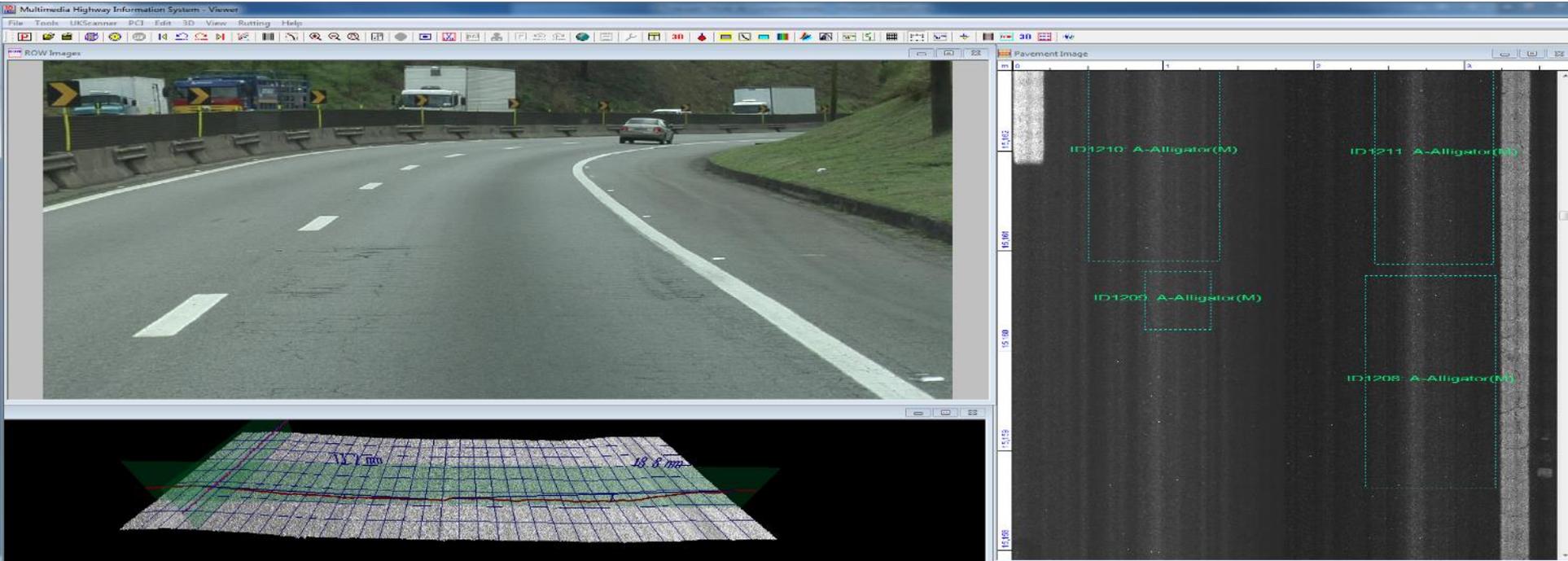
Parâmetros de Desempenho

- Estruturais: deflexões $D_c \leq 50 \times 10^{-2} \text{ mm}$
- Conforto: irregularidade – (IRI < 2,7 todas as faixas)
- Segurança: aderência pneu pavimento
mancha de areia e pêndulo britânico
- Condições de superfície por imagens

Ivc - igge - vsa



Monitoramento e avaliação de pavimentos

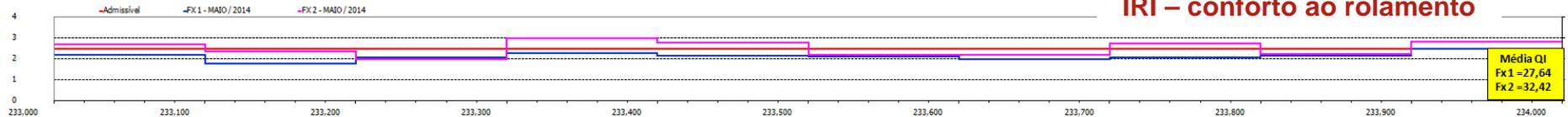


RODOVIA: BR-116 RJ-SP

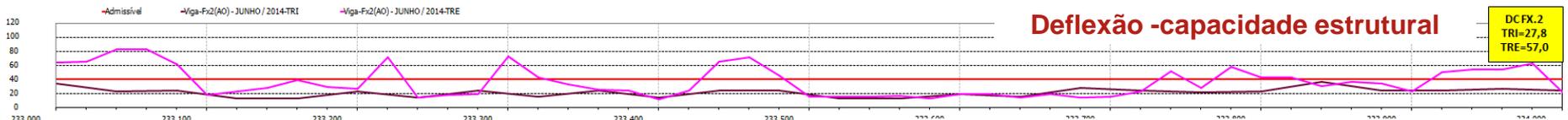
TRECHO: km 233 ao km 234 - PISTA SUL - RJ

DATA: NOVEMBRO / 2013

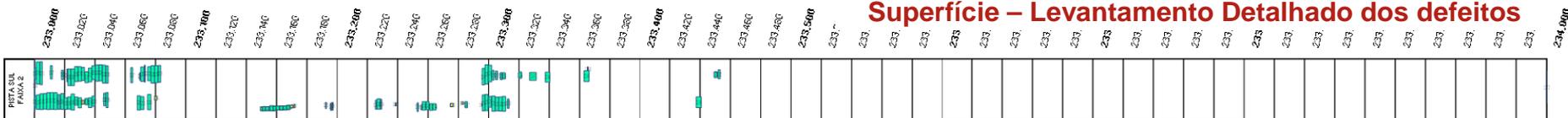
IRI – conforto ao rolamento



Deflexão - capacidade estrutural



Superfície – Levantamento Detalhado dos defeitos



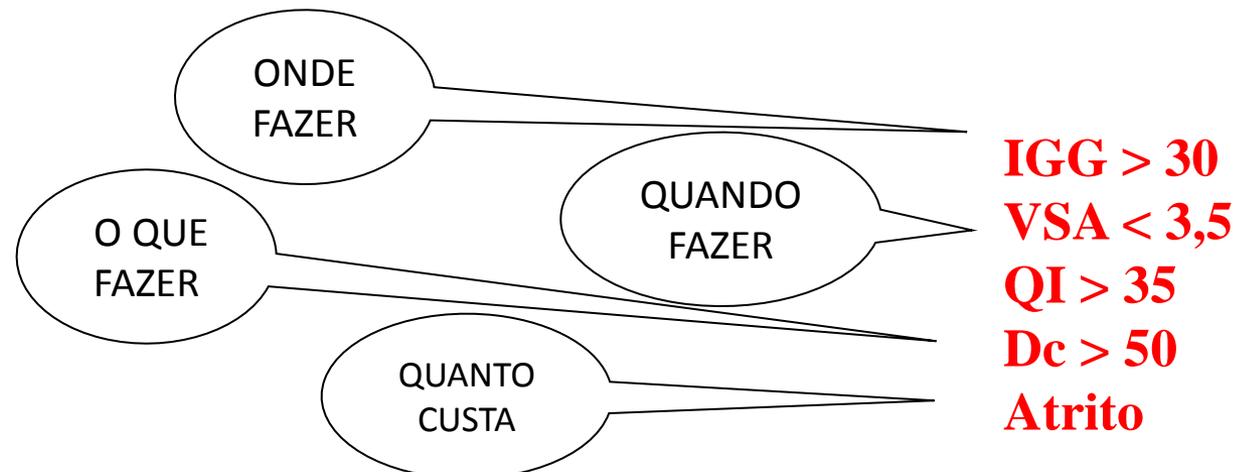
Manutenção de pavimento

Planejamento e Orçamento

Com base no **MONITORAMENTO**:

- Identificar as **DEFICIÊNCIAS** atuais do pavimento
- **Priorizar segmentos para elaboração de projetos**
- **Calibrar o Plano Plurianual de Investimentos**

respondendo as perguntas:



Projeto detalhado e Orçamento



Dados para diagnóstico confiável:

- Estrutura do pavimento existente
- Deflexões (a cada 20m)
- Condição de superfície – Levantamento de Defeitos
- Histórico de Intervenções
- IRI – irregularidade do pavimento
- Tráfego atuante e taxa de crescimento
- Método mecânico de dimensionamento
- Elementos de contratos: materiais e obras



Soluções de projeto





CCR NovaDutra

CENTRO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Soluções de projeto



Microfresagem: irregularidade



Micro a Frio



Micro a Quente



10mm. Stone Mastic Asphalt (SMA)

SMA

Recursos para Pesquisa - RDT

0,25 %, incidente sobre a receita bruta de pedágio do contrato

**Desenvolvimento de
Pesquisas no CPR**

**Parcerias com
Universidades**

**Capacitação
Técnica**

10 pesquisas em andamento em 2017 – site ANTT

http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/12571/Relatorios_de_Pesquisa___RDT.html

R\$3 Milhões/ano

Centro de Pesquisas Rodoviárias

Engenheiros, pesquisador e técnicos (15 colaboradores)



CCR NovaDutra

CENTRO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS



43 PESQUISAS
DESENVOLVIDAS RDT





Pesquisas

Elaboração de Projeto de Misturas Asfálticas

Controle de Qualidade

Validação de produtos

Elaboração de Especificações particulares de serviço



122

TIPOS DE ENSAIOS

Agregados

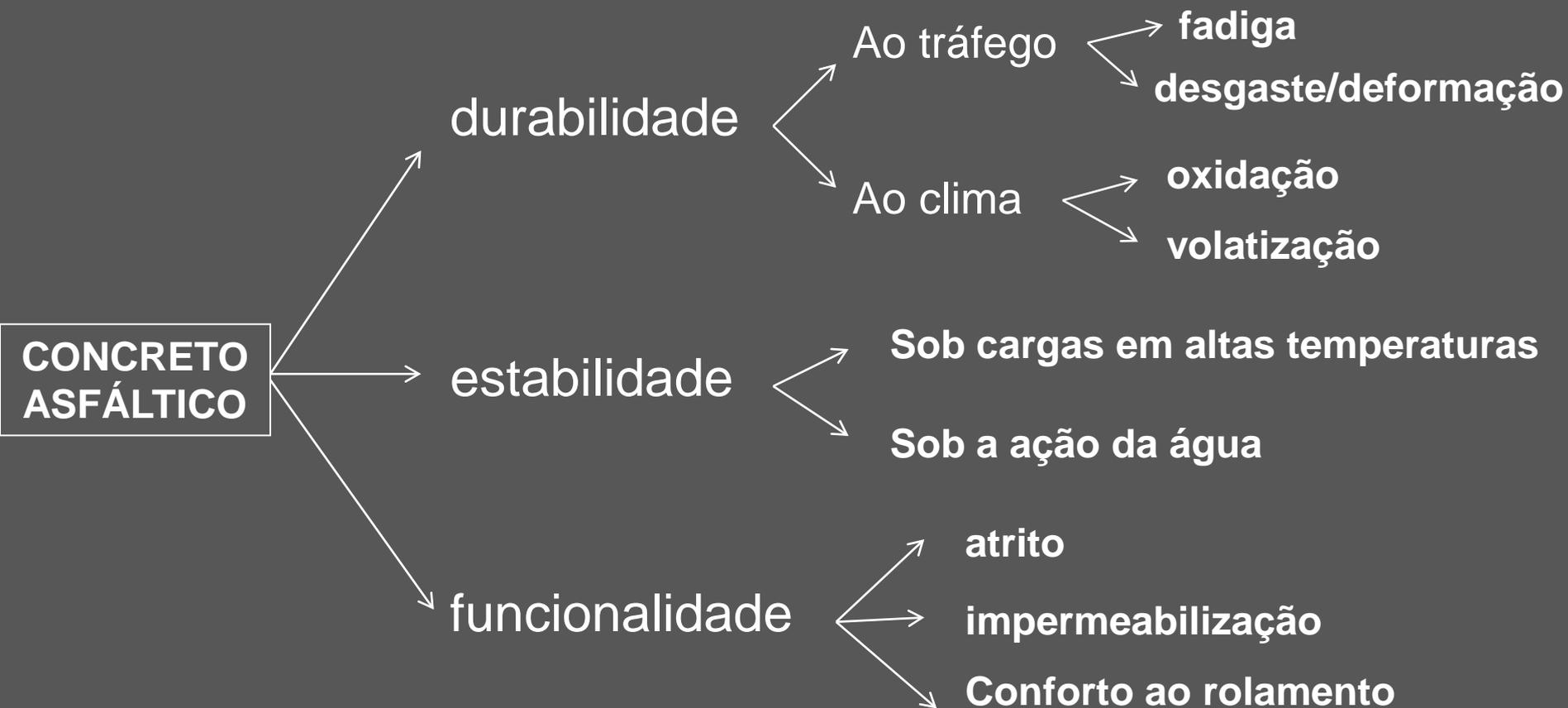
Ligantes e Emulsões Asfálticas

Concreto Asfáltico

Solos

Concreto de Cimento Portland





METODOLOGIA

SUPERPAVE

⇒ FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

FAIXA GRANULOMÉTRICA

CARACTERÍSTICAS



SMA	Durabilidade e conforto
<i>GAP-Graded</i>	Conforto, mitigar ruído, melhorar atrito
CPA	Mitigar ruído e evitar aquaplanagem
Densa	Reforço estrutural
Mistura Morna	Sustentabilidade
Alto-Módulo	Redução de deflexões

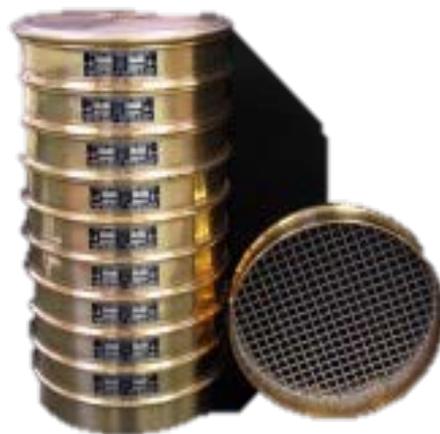


AGREGADOS MINERAIS

seleção e
caracterização
dos materiais



Aumento do
número de
peneiras
analisadas



Ensaio de abrasão
“Los Angeles”



forma dos agregados
equivalente de areia
faces britadas
partículas lamelares





LIGANTE ASFÁLTICO

seleção e
caracterização
dos materiais



CAP

convencionais
Polímeros, borracha,
Alto módulo

*Melhor
entendimento do
comportamento dos
ligantes*



VISCOSÍMETRO
BROOKFIELD
Ensaio racional



ESTUFA DE
ENVELHECIMENTO A
CURTO PRAZO



ESTUFA DE
ENVELHECIMENTO A
LONGO PRAZO



PENETRAÇÃO



SENSIBILIDADE
TÉRMICA



RETORNO
ELÁSTICO



REÔMETRO DE
CISALHAMENTO
DINÂMICO

Preparação de misturas asfálticas de alto padrão

MISTURA E COMPACTAÇÃO

MISTURADORA EM LABORATÓRIO

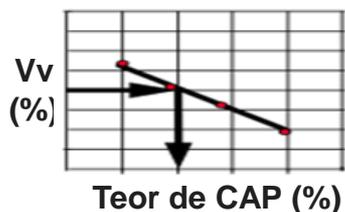


COMPACTADOR DE IMPACTO MARSHALL



**1950
BRASIL**

COMPACTADOR GIRATÓRIO SUPERPAVE



Melhor representação da compactação em campo

➔ DANOS POR UMIDADE INDUZIDA - DUI

ensaios
complementares

verifica a **ADESIVIDADE**
do ligante asfáltico com os agregados



*Verifica o
desempenho em
campo*



16 horas a -18 °C



24 horas a 60 °C



RESISTÊNCIA da mistura
à ação deletéria da água ➔



A adição de 1,5% de **Cal Hidratada CH-1** no CBUQ
aumenta esta resistência

Laboratório - Pesquisas

Ensaio complementares do projeto de mistura

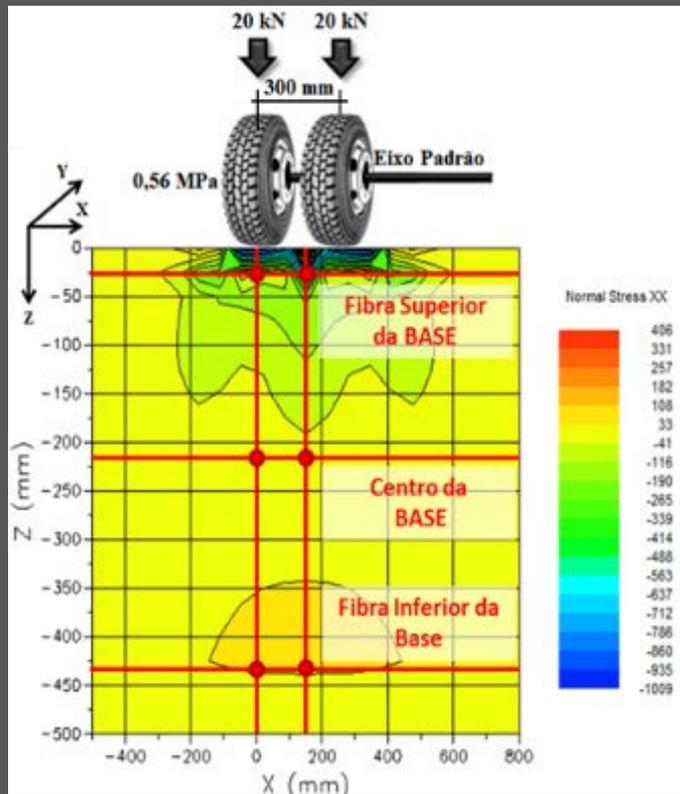
DIMENSIONAMENTO

BENEFÍCIOS dos ENSAIOS
Banco de dados das misturas asfálticas

PREVENIR PRINCIPAIS DEFEITOS

Trincamento por
FADIGA

Deformação
Permanente



Laboratório - Pesquisas

Ensaio complementares do projeto de mistura

MÓDULOS

Resiliência (MR)

é a relação entre a tensão, aplicada repetidamente e a correspondente deformação específica recuperável

temperatura de 25°C
frequência de carregamento de 1Hz

Módulo Dinâmico

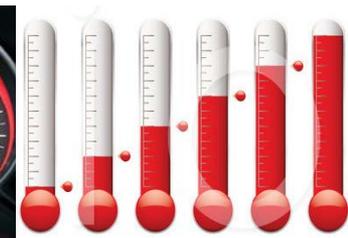
Determina as características elásticas da mistura
Simular em laboratório as condições de campo, quanto a:

Várias frequências de carregamento

Várias temperaturas

VELOCIDADE

TEMPERATURA



Parâmetro necessário para softwares sofisticados utilizados no dimensionamento de pavimentos (MEPDG)

Laboratório - Pesquisas

Ensaio complementares do projeto de mistura

ensaios
complementares

Ensaio Trincamento por Fadiga

simula as
condições de
campo em
laboratório

Identificar
misturas:
com maior
durabilidade e
resistência ao
trincamento
por fadiga

MOLDAGEM DE
PRISMAS



COMPACTADOR
PRESSBOX

SERRAGEM DOS
PRISMAS



VIGOTA DE
ENSAIO



EXECUÇÃO DO
ENSAIO





AVALIAÇÃO DE DIVERSOS PRODUTOS

Reparos de pavimentos

Rápida liberação ao tráfego

Manutenção de obras de arte

Impermeabilização de túneis

Groutes

Melhoradores de textura



CONCRETO ASFÁLTICO

Composição granulométrica
(pista e usina)

Teor de asfalto
% Volume de Vazios

Espessura das camadas

Verificação irregularidade



O desempenho de um pavimento é fortemente condicionado pelas características que suas camadas asfálticas exibem in situ



Solução alternativa de restauração, em trechos com elevada deflexão e elevado volume de tráfego

Misturas de Alto Módulo (elevada rigidez)

BENEFÍCIOS

MECÂNICOS	Maior Resistência Estrutural
	Combater escorregamento de massa asfáltica
CONSTRUTIVOS	Aplicável em trabalhos noturnos
AMBIENTAIS	Menos consumo de recursos naturais



reconstrução

90 cm

14 cm



revestimento

AM

remanescente



Asfalto Morno

Misturas asfálticas produzidas com redução de temperaturas em até 40°C

BENEFÍCIOS

MECÂNICOS	Incremento da vida de fadiga
CONSTRUTIVOS	Aumento da produtividade
	Melhora a trabalhabilidade
AMBIENTAIS	Redução de emissões de poluentes
	Redução no consumo de combustíveis
HUMANOS	Melhora nas condições de trabalho



PESQUISA DE FRESADO COM CIMENTO



MOTIVAÇÃO

Desconhecimento da influência das técnicas construtivas

Falta de uma metodologia laboratorial

Inexistência de parâmetros de projeto confiáveis

ANÁLISE LABORATORIAL



RCS

RT

MR

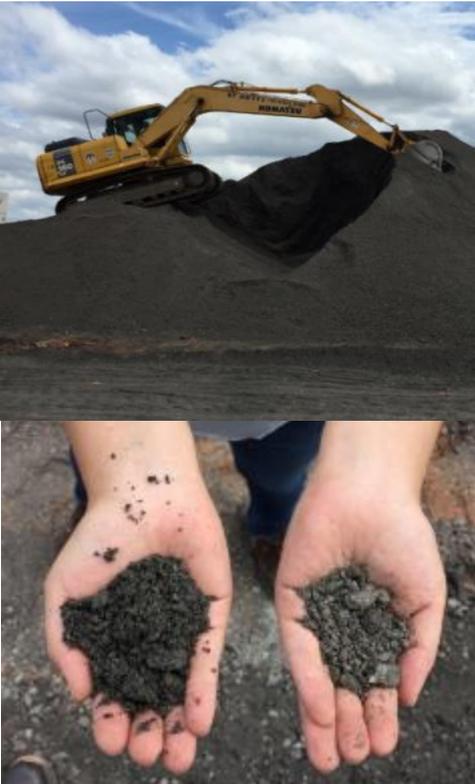
FADIGA

Reaproveitamento de material fresado residual das atividades de manutenção

Reciclagem de pavimentos com espuma de asfalto

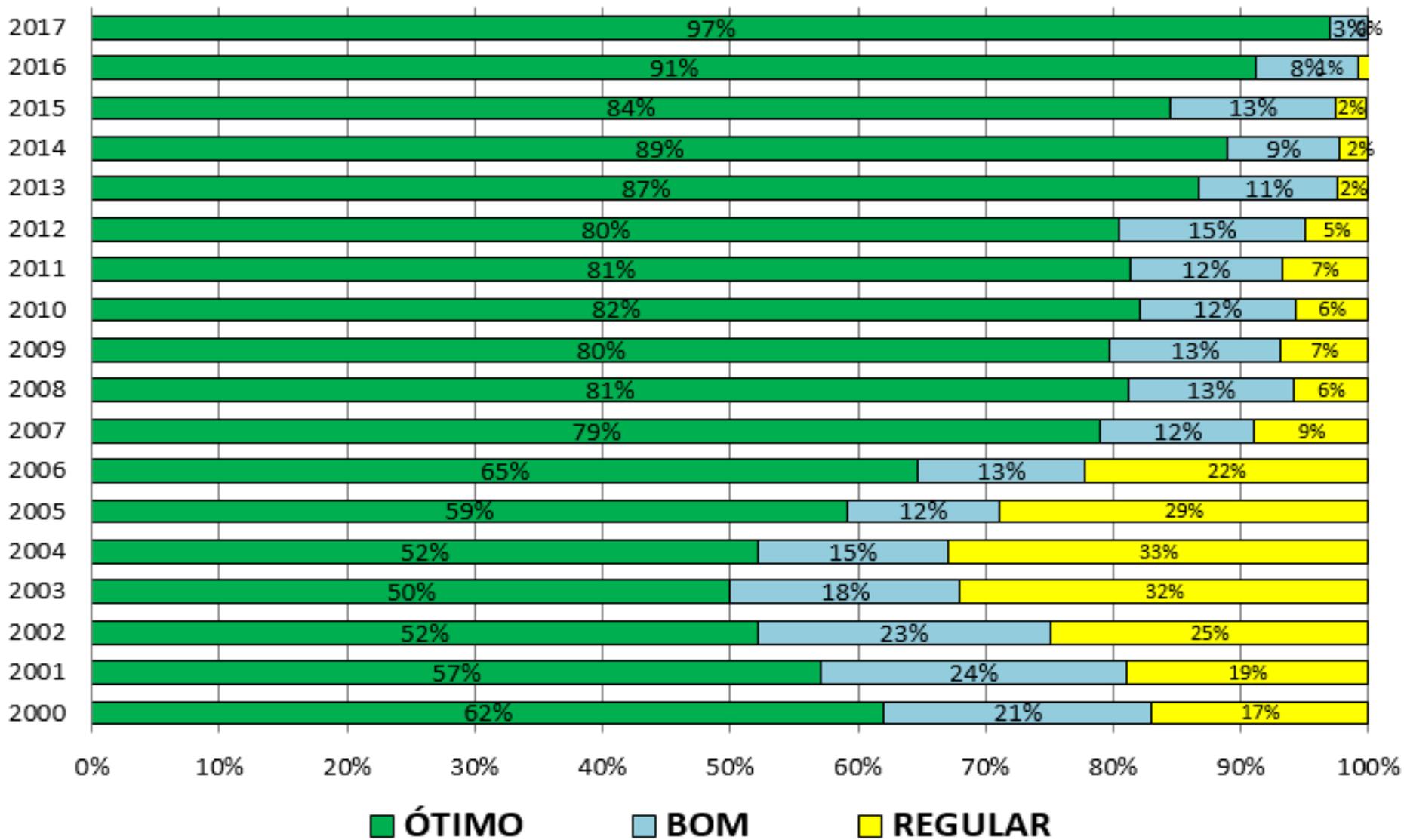
Avaliar a técnica de reciclagem de pavimentos com espuma de asfalto

Grupo de Trabalho



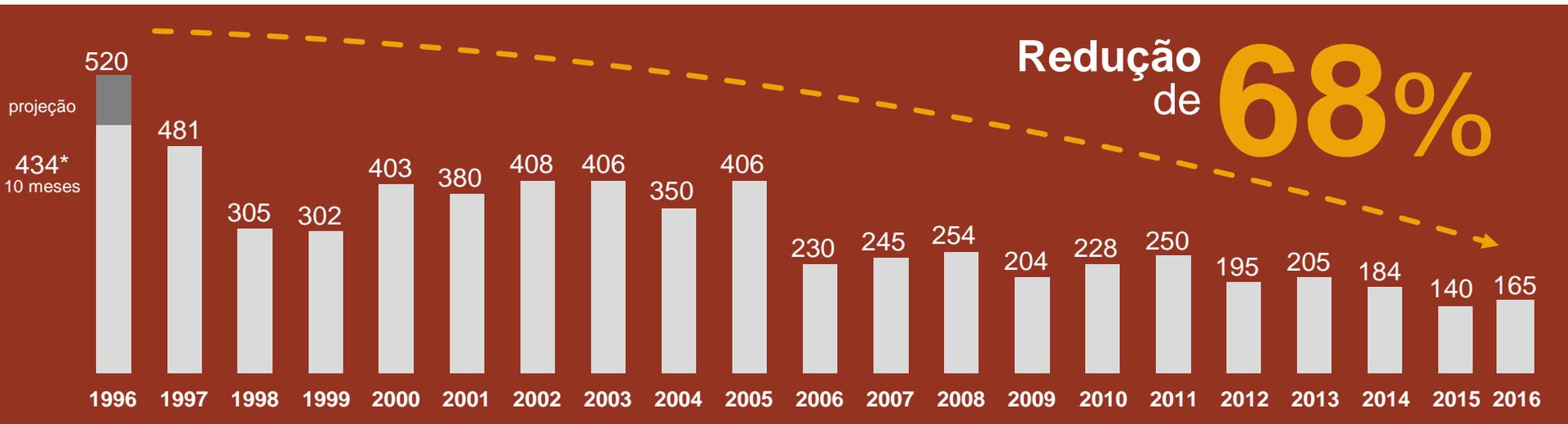
Resultado x Entrega ao usuário

Estado de conservação da Rodovia ao longo dos anos



Números de mortos na rodovia

Redução da violência do tráfego (de 1996 a 2016)



* De março a dezembro



Obrigada pela Atenção



**Centro de Pesquisas Rodoviárias
CPR_CCR NovaDutra**

valeria.faria@grupoccr.com.br