

Seminário Pavimento de Concreto

Estradas de Concreto: uma escolha inteligente e sustentável



Associação
Brasileira de
Cimento Portland



ViasConcretas

Pavimentação com Sustentabilidade

O pavimento de concreto é uma realidade nacional. Por quê??

Eng. Ricardo Moschetti

VIAS DO FUTURO ⇨ VIAS VERDES

- Emprega insumo nacional
- Elevada durabilidade
- Baixa manutenção
- Minimiza a temperatura ambiente
- Economiza energia elétrica
- Reduz o impacto ambiental
- Recuperável
- Reciclável
- **Comprometidas com o meio ambiente, com a qualidade e preservação da vida e com o crescimento sustentável do País**

Cenário Atual da Infraestrutura Brasileira



Rodovias insuficientes e mal conservadas



Corredores e perimetrais urbanas sucateadas



Pistas de aeroportos inseguras



Portos obsoletos e ineficientes

CAOS

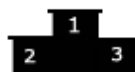
NA INFRAESTRUTURA



Exigências ecológicas mais rigorosas



Altos preços dos combustíveis fósseis



Melhoria da competitividade brasileira



Redução dos custos Brasil e social



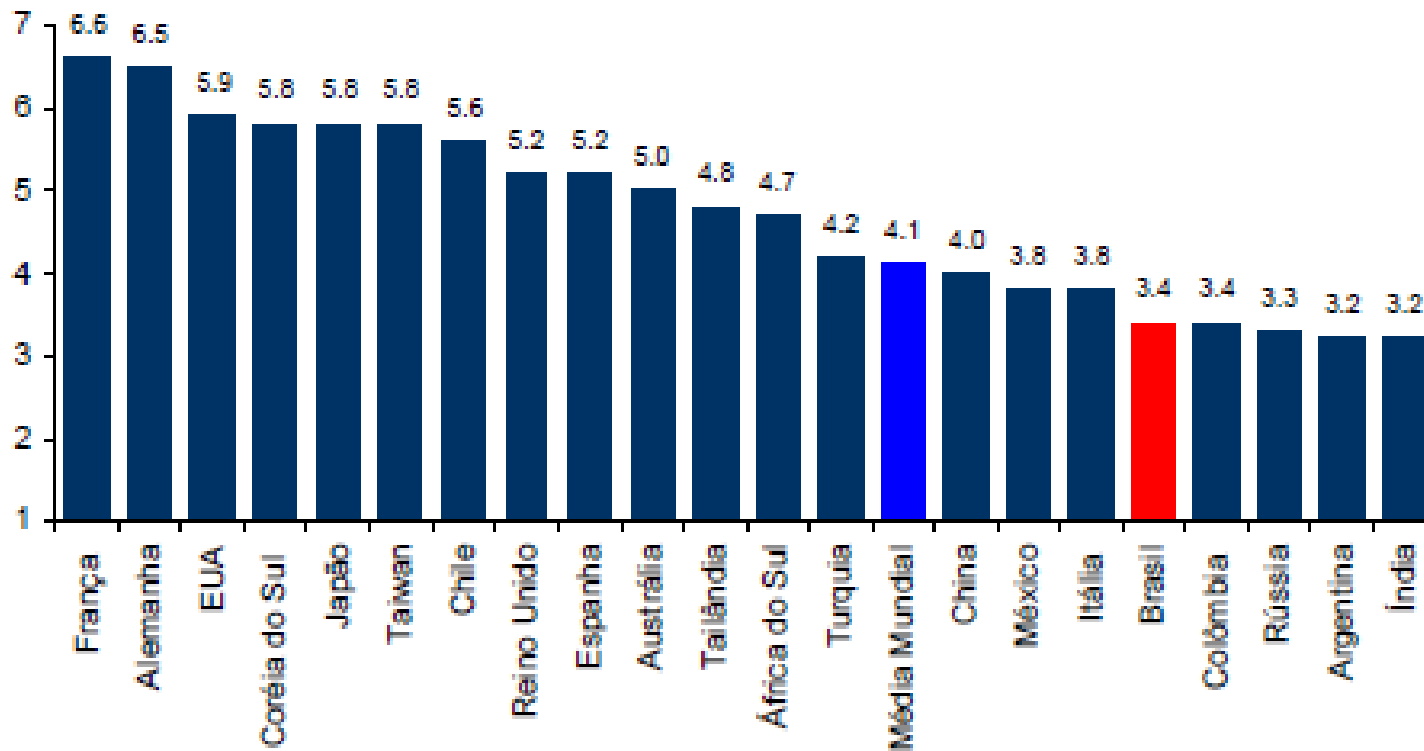
Necessidade de grandes investimentos

SOLUÇÃO

PAVIMENTO DE CONCRETO

Situação Atual da Infraestrutura Brasileira

Qualidade geral da infraestrutura
Entre 1 e 7. Fonte: GCR 2009-2010, World Economic Forum.



Situação das Rodovias Brasileiras

Composição da malha

- Total das estradas: 1.691.522 km (**insuficiente**)
- Total pavimentada: 203.599 km (12,0%)
- Em concreto: 7.650 km (3,8%)

Estado da malha

- Estado regular, ruim e péssimo: 62,1%
- Estado bom e ótimo: 37,9%

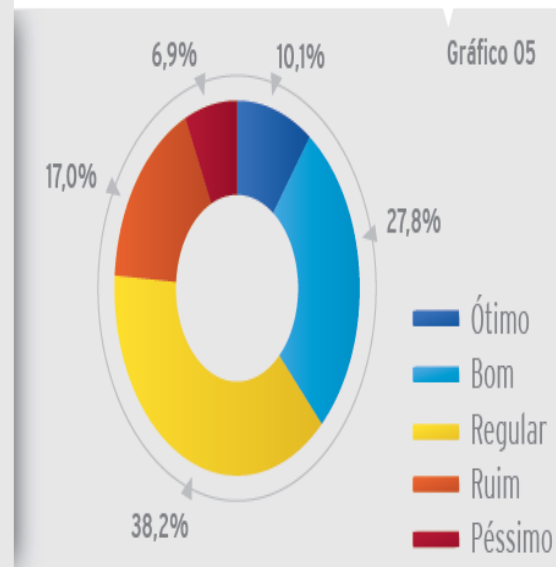
Obs. 1: Incluídas rodovias concessionadas.

Obs. 2: Não incluídos os pavimentos urbanos

Classificação do Estado Geral

Tabela 23

| Estado Geral | Extensão Total | |
|--------------|----------------|--------------|
| | km | % |
| Ótimo | 9.978 | 10,1 |
| Bom | 27.383 | 27,8 |
| Regular | 37.608 | 38,2 |
| Ruim | 16.709 | 17,0 |
| Péssimo | 6.797 | 6,9 |
| TOTAL | 98.475 | 100,0 |



Fonte: CNT 2014

Comparativo da Infraestrutura Rodoviária do Brasil com Outros Países

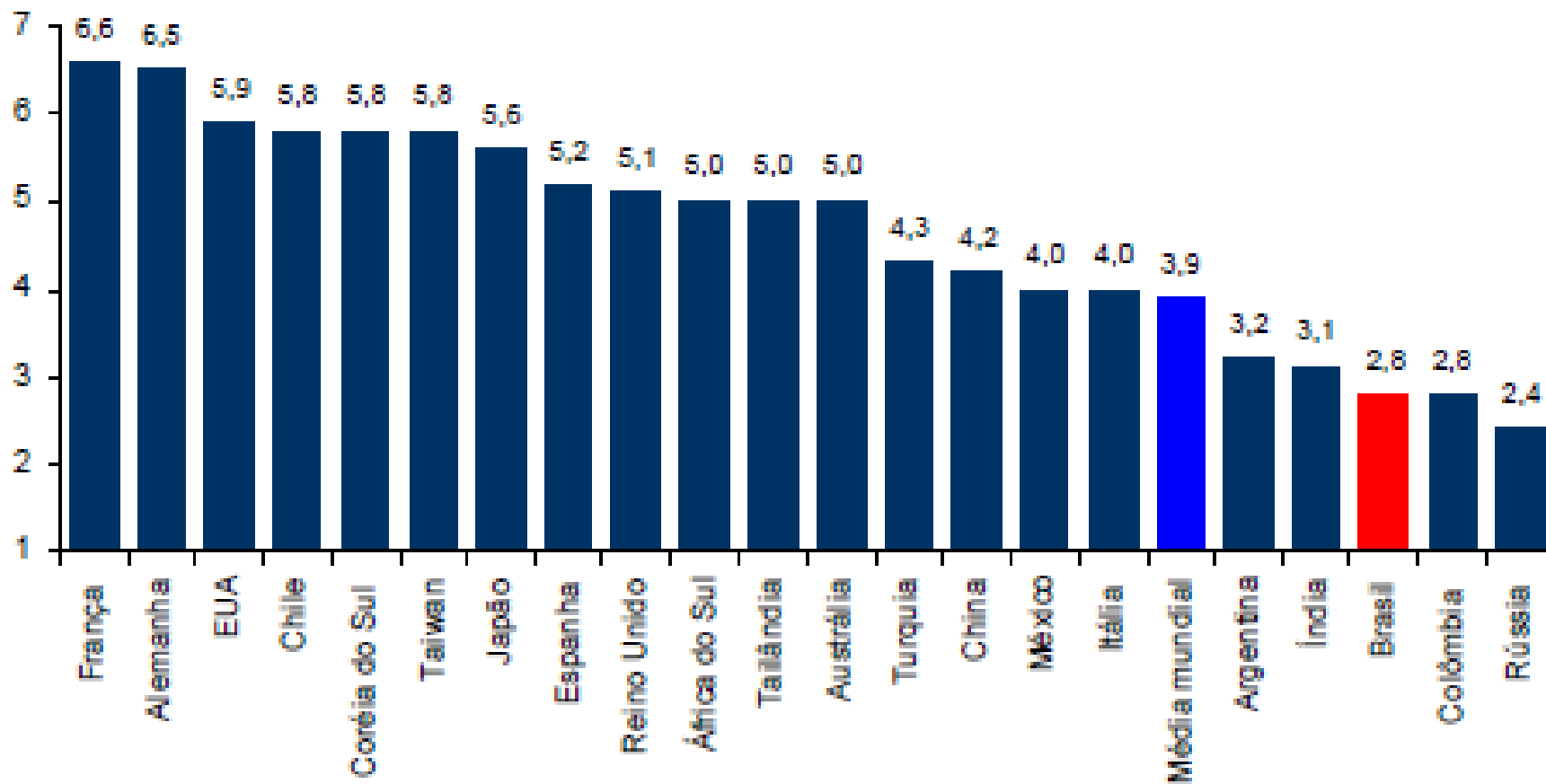
| CLASS. (P) | PAÍS | ÁREA TOTAL (km ²) (AT) | RODOVIAS | | | | | | |
|---------------|-----------------|---------------------------------------|----------|---------------|-----------|---------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | ÍNDICE 1 | | ÍNDICE 2 | | TOTAL (T) | PAVIMENTADAS (P) | TERRA |
| | | | CLASS. | (AT/T) | CLASS. | (AT/P) | | | |
| 1 | Estados Unidos | 9.372.610 | 5 | 0,6661 | 6 | 0,3877 | 6.243.163 | 3.633.520 | 2.609.643 |
| 2 | Índia | 3.287.530 | 6 | 0,5992 | 7 | 0,2920 | 1.970.000 | 960.000 | 1.010.000 |
| 3 | França | 547.030 | 2 | 2,7626 | 2 | 1,4829 | 1.511.200 | 811.200 | 700.000 |
| 4 | Japão | 377.835 | 1 | 2,9430 | 1 | 1,9959 | 1.111.974 | 754.102 | 357.872 |
| 5 | Rússia | 17.075.200 | 18 | 0,0547 | 10 | 0,0425 | 934.000 | 725.000 | 209.000 |
| 6 | Alemanha | 356.910 | 3 | 1,7828 | 4 | 1,4045 | 636.282 | 501.282 | 135.000 |
| 7 | Reino Unido | 244.820 | 4 | 1,4707 | 3 | 1,4707 | 360.047 | 360.047 | 0 |
| 10 | Canadá | 9.976.140 | 15 | 0,0851 | 13 | 0,0254 | 849.404 | 253.692 | 595.712 |
| 11 | Austrália | 7.686.850 | 12 | 0,1090 | 12 | 0,0317 | 837.872 | 243.750 | 594.122 |
| 15 | China | 9.596.550 | 13 | 0,1072 | 17 | 0,0177 | 1.029.000 | 170.000 | 859.000 |
| 16 | Brasil | 8.511.965 | 9 | 0,1962 | 16 | 0,0190 | 1.670.148 | 161.503 | 1.508.645 |
| 25 | México | 1.972.550 | 11 | 0,1228 | 9 | 0,0430 | 242.300 | 84.800 | 157.500 |
| 33 | Portugal | 92.050 | 7 | 0,7624 | 5 | 0,6556 | 70.176 | 60.351 | 9.825 |
| 35 | Argentina | 2.766.850 | 16 | 0,0753 | 15 | 0,0206 | 208.358 | 57.000 | 151.358 |
| 38 | África do Sul | 1.219.912 | 10 | 0,1544 | 8 | 0,0443 | 188.309 | 54.013 | 134.296 |
| 73 | Chile | 756.950 | 14 | 0,1052 | 18 | 0,0145 | 79.599 | 10.984 | 68.615 |
| 79 | Perú | 1.285.220 | 19 | 0,0544 | 20 | 0,0058 | 69.942 | 7.459 | 62.483 |
| 81 | Uruguai | 176.220 | 8 | 0,2832 | 11 | 0,0380 | 49.900 | 6.700 | 43.200 |
| 115 | Paraguai | 406.750 | 17 | 0,0696 | 19 | 0,0064 | 28.300 | 2.600 | 25.700 |
| 123 | Bolívia | 1.098.550 | 20 | 0,0390 | 21 | 0,0017 | 42.815 | 1.865 | 40.950 |
| 125 | Emirados Árabes | 75.531 | 21 | 0,0265 | 14 | 0,0238 | 2.000 | 1.800 | 200 |

Fonte: Bureau of Transportation Statistics (BTS)

Situação das Rodovias Brasileiras

Qualidade das estradas

Entre 1 e 7. Fonte: GCR 2009-2010, World Economic Forum.



Situação das Rodovias Brasileiras








Conseqüências dessa Situação

| Custos | BRASIL | EUA | % |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------|
| Custo de produção da soja / tonelada | US\$ 187.00 | US\$ 238.00 | 21% |
| Custo do transporte / tonelada | US\$ 97.00 | US\$ 26.00 | <73%> |
| Despesas portuárias / tonelada | US\$ 7.00 | US\$ 3.00 | <57%> |
| TOTAL | US\$ 291.00 | US\$ 267.00 | <8%> |

Conclusão: Produzir soja no Brasil é US\$ 51.00 mais barato que nos Estados Unidos. O custo logístico elimina essa vantagem e inverte a equação. No final o produto chega aos mercados importadores US\$ 24.00 mais em conta que o produzido aqui.

Fonte: Veja (08/08/2007) e MB Associados

Causas dessa Situação no Brasil

-  Malha insuficiente.
-  Falta de investimentos e projetos.
-  Solução tradicional única → Asfalto.
-  Falta crônica de recursos para manutenção.
-  Precariedade da conservação (tapa-buraco).

Importância da Vias

Mobilidade Urbana

Interação dos deslocamentos entre pessoas e bens entre si e com a própria cidade, implementando o conceito da **acessibilidade universal**.



Priorizar o transporte coletivo e não o individual



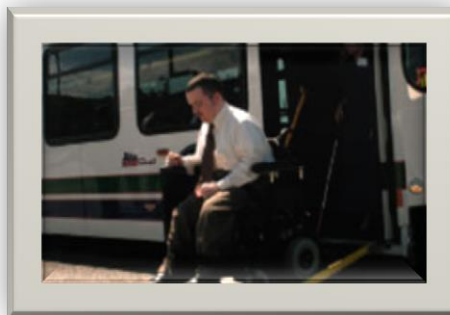
Reduzir os congestionamentos das cidades



Diminuir o número de acidentes de trânsito



Redução dos tempos de viagem



Garantir a mobilidade

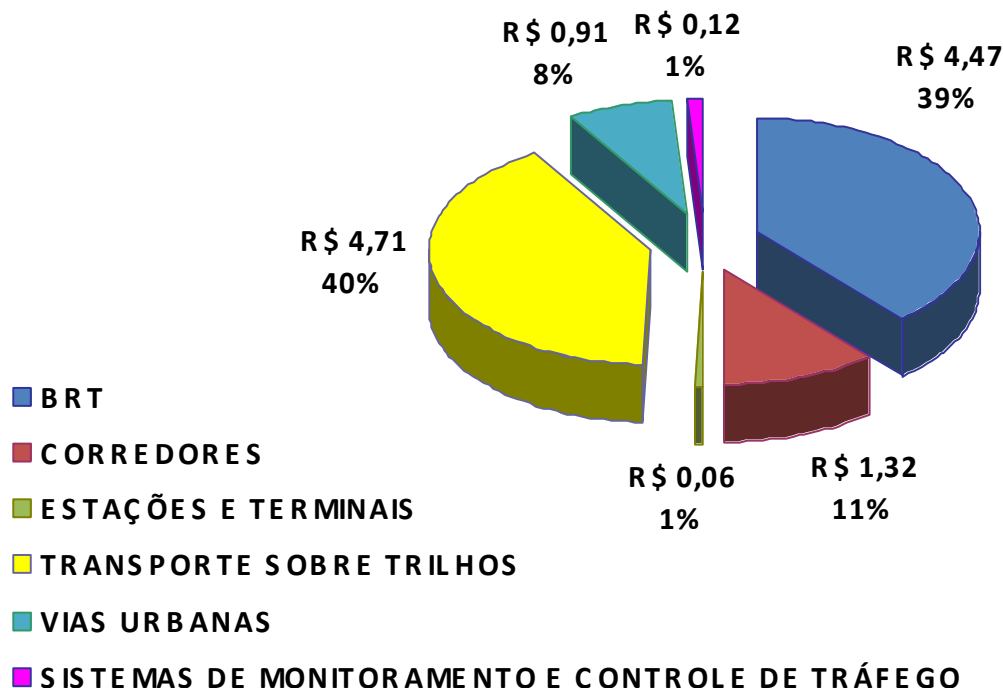


Implantação de corredores exclusivos de ônibus

Fonte: Ministério das Cidades

Programa da SeMob – Ministério das Cidades

INVESTIMENTOS PAC COPA - POR TIPO DE INTERVENÇÃO (Valores em bilhões)



Fonte: Ministério das Cidades

Programa da SeMob – Ministério das Cidades

■ Projetos:

— Corredores de Ônibus

- Espaço viário delimitado destinado prioritariamente à circulação de transporte público urbano com ônibus operando em faixas preferenciais no nível da superfície.
- Principais características:
 - Grande oferta de linhas;
 - Estações com cobertura simples;
 - Embarque e desembarque tradicional;
 - Cobrança tarifária no interior do veículo.



Fonte: Ministério das Cidades

Programa da SeMob – Ministério das Cidades

■ Projetos:

— Bus Rapid Transit - BRT

- Sistema de transporte de ônibus de alta qualidade com prioridade de passagem, operação rápida e freqüente e excelência em marketing e serviço ao usuário.
- Principais características:
 - Poucas linhas com alta freqüência e terminais de Integração;
 - Estações especiais com acesso em nível;
 - Embarque e desembarque rápidos;
 - Cobrança tarifária na entrada das estações.



Fonte: Ministério das Cidades

Mitos, Verdades e Realidade

- Os pavimentos não duram porque não têm manutenção preventiva e corretiva; ✓
- As chuvas destroem os pavimentos; ✓
- O excesso de carga dos caminhões é responsável pelo péssimo estado da malha; ✓
- Muitas obras são feitas para durar no máximo 4 anos, pois têm objetivos políticos; ✓
- O custo da obra tem que caber no orçamento; ✓
- Os pavimentos de concreto são muito mais caros que os pavimentos asfálticos. X

Como Obter Obras com Qualidadee evitar essa situação nas rodovias?



.... ou essa situação nos corredores exclusivos?



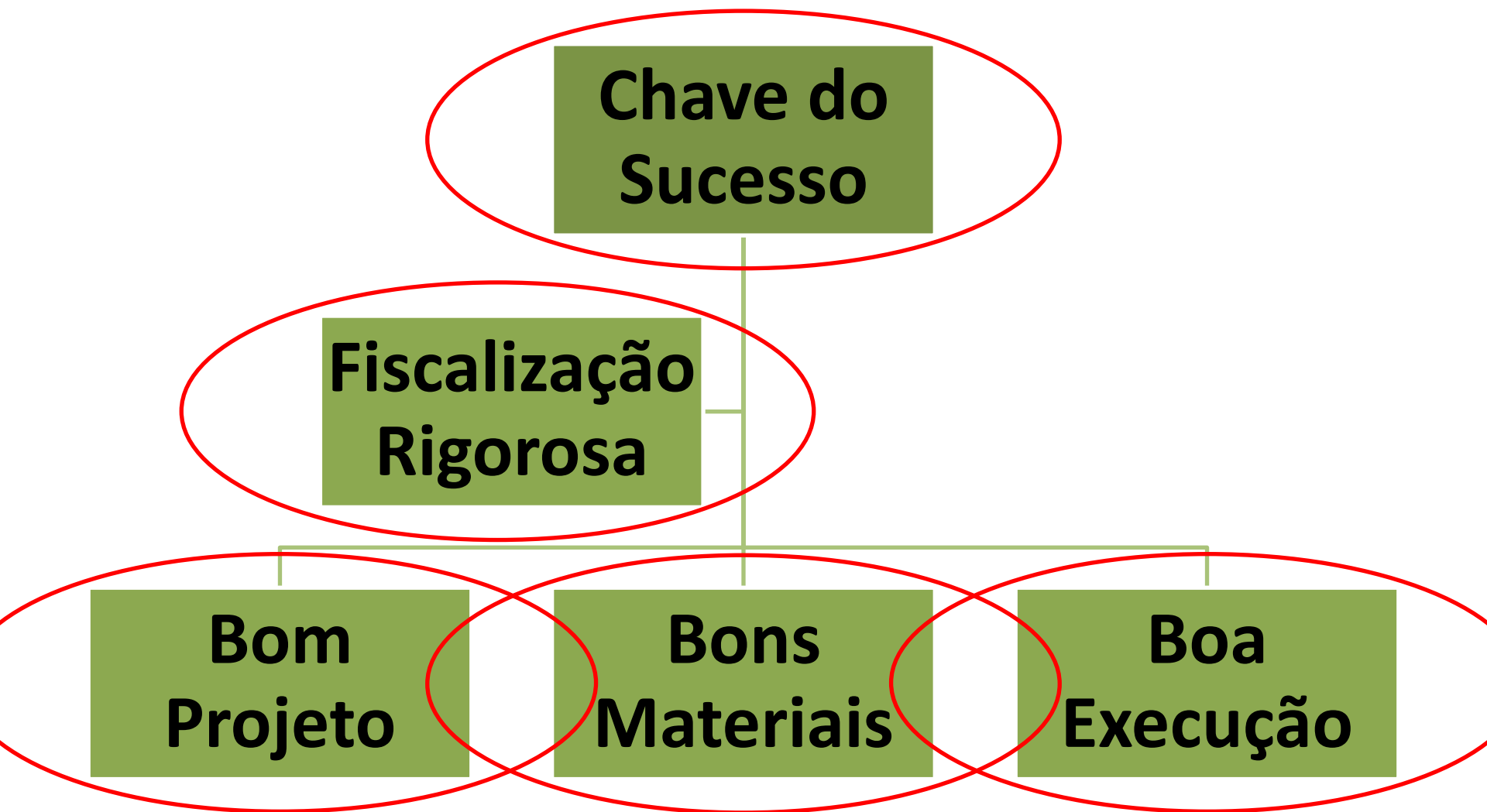
.... ou essa situação nos portos?



.... ou nas perimetrais portuárias?



Como Obter Obras com Qualidade?



O que Significa uma Boa Estrada?



Para cada dólar investido retornam **três** em economia de custo operacional.



Um caminhão pesado economiza **18%** de custo operacional em cada 100 km de trajeto.



Cada US\$ bilhão de investimento cria **100 mil** novos empregos.

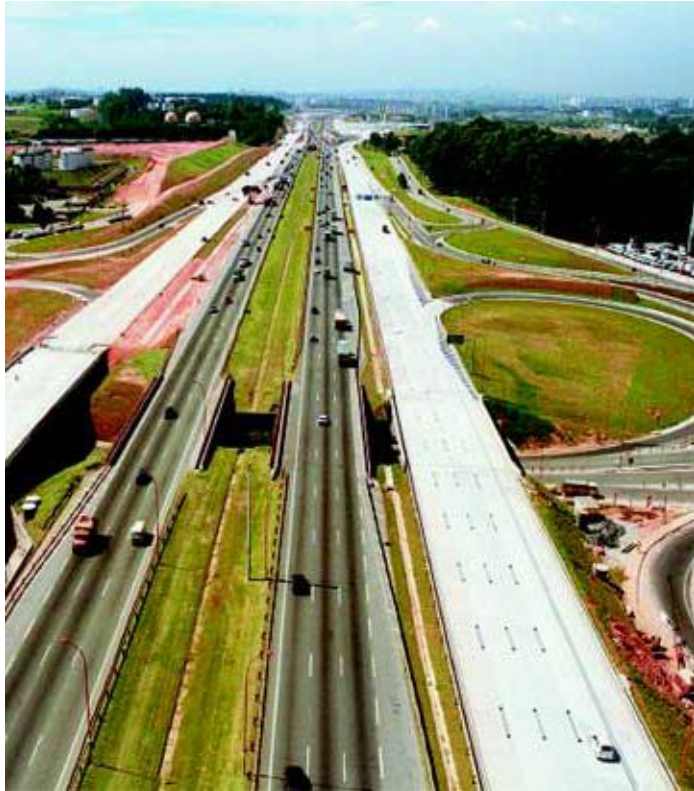
Fonte: DNIT (www.dnit.gov.br)

Por Que Pavimento de Concreto?

- **Tradição no Brasil.**
- **Não promove aquaplanagem.**
- **Melhor visibilidade por reflexão.**
- **Economia de energia elétrica.**
- **Grande durabilidade com pouca manutenção.**
- **Não sofre deformação plástica, buracos e trilhas de rodas.**



Por Que Pavimento de Concreto?



- Menor distância de freagem.
- Economia de combustíveis.
- Menor absorção de calor.
- Conforto de rolamento.
- Custo de construção competitivo.
- Vantagens ambientais do concreto.
- Execução por modernas técnicas.

Onde se Aplica o Concreto?

- **Rodovias de tráfego intenso, pesado e repetitivo;**
- **Corredores exclusivos, marginais e grandes avenidas;**
- **Aeroportos: pátios e pistas;**
- **Portos: áreas portuárias e perimetrais;**
- **Áreas sujeitas a derramamento de combustíveis;**
- **Pisos industriais, comerciais e terminais em geral;**
- **Túneis, viadutos, pontes, alças de acessos etc.;**
- **Recuperação de pavimentos (Whitetopping e Overlay).**

Investimento da Indústria Brasileira de Cimento

- Cinco pavimentadoras de formas deslizantes
- Seis usinas dosadoras e misturadoras
- Quatro texturizadoras/aplicadoras
- Perfilógrafo tipo Califórnia
- Laboratório móvel



Histórico do Pavimento de Concreto no Brasil

- Em 1936, foi fundada a ABCP, para desenvolver postes, cercas e pavimentos de concreto.
- Em 1937, foi criado o anúncio para informar o consumidor sobre os benefícios do pavimento de concreto.
- Nos últimos 20 anos, foram desenvolvidas 43 normas e procedimentos para pavimentos à base de cimento, 33 manuais e melhores práticas.



Histórico do Pavimento de Concreto no Brasil



Rodovia Presidente Dutra



Rodovia Anchieta (1941)



Rodovia Rio - Petrópolis



Rodovia Recife - Jaboatão

Histórico dos Pavimentos de Concreto no Brasil



Av. Boa Viagem, Recife / PE



Via Expressa, B. Horizonte / MG



Av. Brasil, Rio de Janeiro / RJ



Rod. Itaipava Teresópolis RJ (1928)

Histórico dos Corredores Exclusivos em Concreto no Brasil

- Os corredores exclusivos nasceram em São Paulo e Curitiba pela necessidade de priorizar o transporte coletivo.
- Os ônibus foram transferidos para o centro das avenidas e ruas nos dois sentidos.
- Os pontos passaram a ser no canteiro central e a acessibilidade garantida.
- O objetivo foi melhorar o tráfego de veículos, diminuir o tempo de deslocamento dos passageiros em suas viagens e facilitar a circulação de pedestres nas calçadas.

Histórico dos Corredores Exclusivos em Concreto no Brasil



**Corredor São Mateus à Jabaquara SP – EMTU
Primeiro trecho, 1988**

Histórico dos Corredores Exclusivos em Concreto no Brasil

O TRANSPORTE URBANO E O PAVIMENTO DE CONCRETO

1. HISTORICO

No início da década de 80, a (CMSP) Companhia Metropolitana de São Paulo, foi encarregada de planejar e operacionalizar um corredor exclusivo de trólebus para a Região Metropolitana de São Paulo, localizado na região do ABCD, a fim de tornar organizado o transporte público de passageiros da região.

Após inúmeros estudos minuciosos, optou-se por um corredor exclusivo de pavimento concreto "rígido" que passaria pelos municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo, Diadema, Santo André e Mauá, totalizando assim aproximadamente 33 km.

Tal corredor possuiria terminais de integração intermodais, no total de nove (09) a saber: Jabaquara, Diadema, Piraporinha, São Bernardo do Campo, Ferrazópolis, Santo André Oeste, Santo André Leste, Sonia Maria e São Mateus, além de cinquenta e cinco (55) pontos de paradas.

O pavimento de concreto rígido foi escolhido, por possuir um melhor desempenho ao longo dos anos, tanto quanto no aspecto de conservação dos veículos e nas manutenções preventivas/corretivas, causadas pela alta frequência de veículos operacionais e grande solicitação na via; oriundas da alta densidade populacional da região.

Histórico dos Corredores Exclusivos em Concreto no Brasil

2. GENERALIDADES

Com o avanço da ciência dos pavimentos de concreto nos últimos anos, foi possível construir na Região Metropolitana de trólebus, um corredor exclusivo, com aproximadamente 13.000 placas de concreto de formato em geral retangular.

Foram utilizadas placas de concreto simples com juntas transversais serradas e juntas longitudinais encaixadas (tipo macho e fêmea), afim de assegurar a transferência de cargas. O material selante escolhido foi de aplicação a frio com solução asfáltica elastomérica e sub-base de concreto pobre rolado (C.P.R) sobre a camada granular destinada à regularização do subleito.

3. VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO CONCRETO

A utilização de concreto simples, para corredores de ônibus urbanos, com grande solicitação de trefego, apresentam vantagens marcantes, a saber:

- Não deformam quando da aceleração, frenagem e estudos de cargas dos veículos.
- Não sofre ataque de substâncias derivadas de petróleo.
- Maior durabilidade, quando comparado ao pavimento asfáltico.
- Menor interferência de manutenções preventivas/corretivas.
- Menor custo operacional dos veículos, quanto ao sistema de suspensão, freios e pneumáticos.
- Melhor reflexão da luz na superfície do concreto (economia 30% nos gastos de iluminação pública)

Histórico dos Corredores Exclusivos em Concreto no Brasil

 **EMTU** EMPRESA METROPOLITANA DE TRANSPORTES URBANOS DE SÃO PAULO S.A.

4. CONCLUSÃO

A experiência da EMTU/SP, nos últimos anos demonstrou que a escolha do pavimento de concreto, foi apropriada, uma vez que os índices operacionais e de confiabilidade do sistema cumpriram adequadamente as funções para as quais foram projetadas.

Como exemplo, temos um trecho de aproximadamente 2 kms no nosso corredor, o qual é constituído de pavimento asfáltico, (no município de Santo André) que a cada ano, necessita ser reconstituído, em função do desgaste prematuro causado pela densidade de tráfego.

Cabe salientar ainda, que o custo "social" que traz o pavimento de concreto aos usuários do transporte urbano é um ponto primordial para a opção de tal pavimentação

Histórico dos Pavimentos de Concreto no Brasil



Aeroporto Santos Dumont / RJ



Aeroporto Salgado Filho / RS



Aeroporto de Viracopos / SP



**Aeroporto Antônio Carlos
Jobim (Galeão) / RJ**



Aeroporto Congonhas / SP



Aeroporto de Pelotas / RS

Não Promove Aquaplanagem

A texturização elimina o fenômeno da aquaplanagem, “quebrando” a lâmina milimétrica de água, que se forma sobre o pavimento.



Melhor Visibilidade por Reflexão e Economia de Energia Elétrica

- Até 30% a mais de reflexão de luz.

(Stark, Road Surfaces Reflectance Influences Lighting Design, Lighting Design and Application)

- Produção do concreto consome 3 a 4 vezes menos energia que a de asfalto.

- Economia de 30 a 60% de energia elétrica na iluminação pública, e na sinalização, em virtude da cor mais clara dos pavimentos em concreto.

(Pace e Becker, Costo de Pavimentos a lo Largo de su Vida Útil, Buenos Aires, 1999)



BRT Curitiba/ PR

Menor Distância de Freagem

| Distâncias Comparadas | Distância de Frenagem (m) | | |
|--------------------------|---------------------------|---------|-------|
| | Concreto | Asfalto | A/C % |
| Seca e Nivelada | 50 | 58 | 16% |
| Úmida e Nivelada | 96 | 109 | 14% |
| Úmida com Trilha de Roda | 96* | 134 | 40% |

No caso da pista de concreto, sem trilha de roda.

Obs.: Veículo usado - Chevy a 95 km/hora.

(Ruhl, R.L., Safety Considerations of Rutted and Washboarded Asphalt Road)

Economia de Combustível

- Os pavimentos de concreto geram uma **economia de combustível da ordem de 20% nos ônibus e caminhões**, quando carregados, principalmente, em relação ao pavimento flexível, por oferecerem menor resistência ao rolamento.

(L'INDUSTRIE DU CIMENT ET DU BÉTON DU QUÉBEC. La voirie en béton: une solution aux problèmes du réseau routier québécois [S.I.], 1994 39p) e (Effect of Pavement Surface Type on Fuel consumption by Dr. John P. Zaniewski)

Menor Absorção de Calor

- Superfície clara contribui para a redução da temperatura ambiente (cerca de 5° C), como consequência diminui os gastos com ar condicionado, reduzindo a poluição ambiental. (*“Heat Island Group” EUA Cool Communities*)
- Redução de até 14° C na temperatura medida na superfície do pavimento de concreto em relação àquelas medidas na superfície de pavimentos asfálticos. (*“Concrete roads may help cities reduce the heat” EUA The Salt Lake Tribune*)

Menor Absorção de Calor

Distância entre os pontos: 100 metros



Pavimento de concreto Intertravado



Pavimento asfáltico

Ribeirão Preto (SP)

Conforto de Rolamento

Juntas de retração (6 mm)



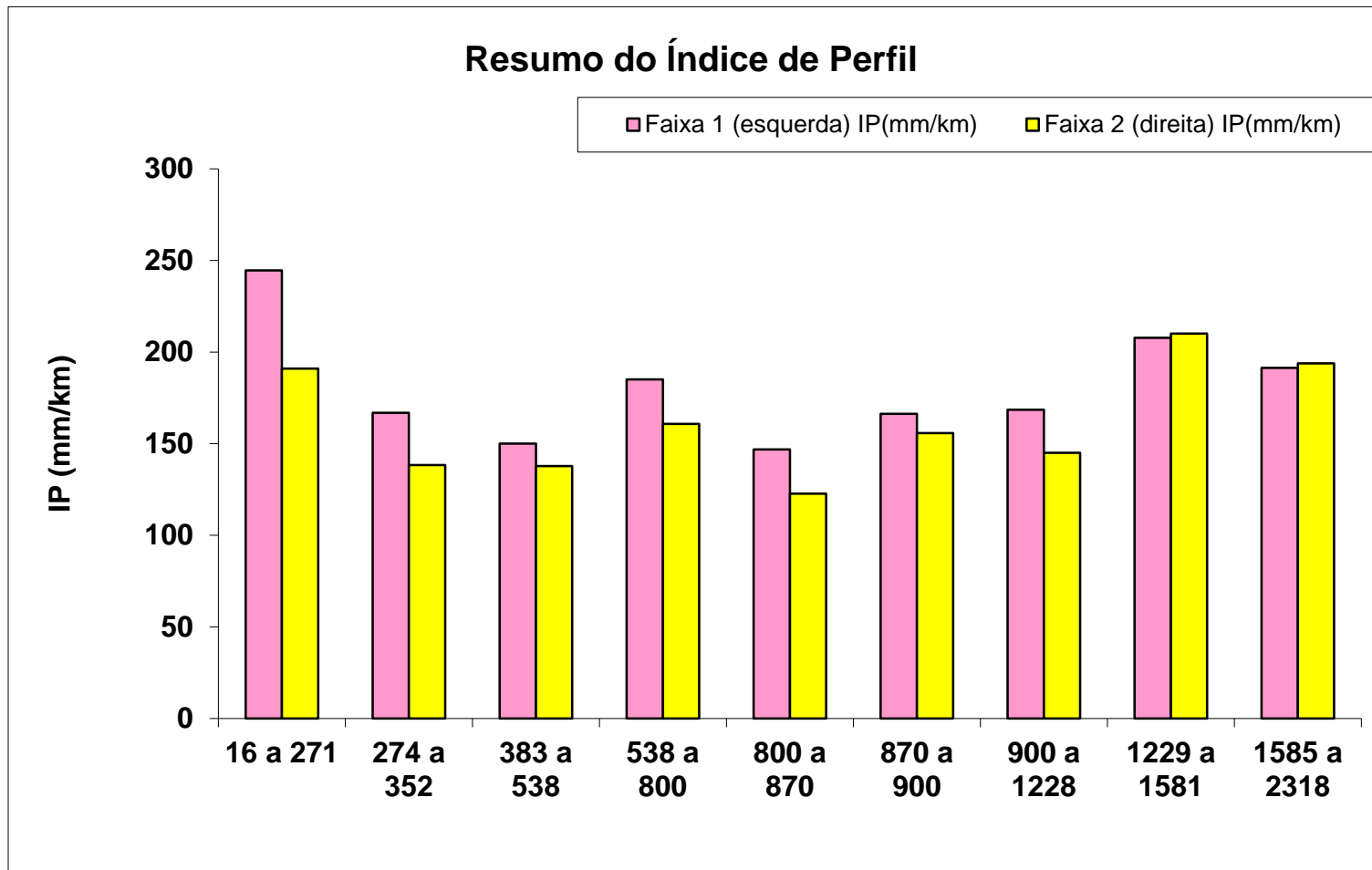
Conforto de Rolamento

Perfilógrafo tipo Califórnia:

Equipamento que serve para medir a irregularidade longitudinal de pavimentos de concreto em fase de construção.



Conforto de Rolamento



Serra de São Vicente - Delta

Quando não Atingir o Índice de Perfil – IP?



Diamond Grinding - Cepilhamento

Vantagens Ambientais do Concreto

- O principal insumo do concreto é o **cimento**.
- O **cimento** contribui com o meio ambiente por meio do **co-processamento** e das **adições** na sua produção industrial.

Co-processamento: Destruição térmica de resíduos industriais indesejáveis, com alto poder energético (valor calorífico) em fornos de cimento, **sem prejudicar a qualidade final do produto**.

Substituto de combustível.

Ex.: **Pneus inservíveis**, óleos usados, solventes, graxas etc.

Adições: Aproveitamento de resíduos industriais na composição do cimento, dando-lhe características técnicas especiais: durabilidade das estruturas, resistência aos meios agressivos etc.

Ex.: Escória siderúrgica, cinza volante e pozolanas.

Solução para Passivos Ambientais



Pneus inservíveis



Plásticos



Borras ácidas



Aterros



Resíduos industriais



Borras

Destinação dos Pneus Inservíveis*

- **Co-Processamento na Indústria de Cimento: 63%**
- **Diversos: 23%**
 - **Pisos: 9%**
 - **Artefatos de borracha regenerados: 7%**
 - **Asfalto: 2%**
 - **Substituição de britas: 1%**
 - **Siderúrgicas: 4%**
- **Matéria-Prima para solado de sapatos e dutos: 14%**

* Fonte: Revista Novo Ambiente (RODOVIAS E VIAS) e RECICLANIP

Vantagens Ambientais do Concreto

Exemplo: Arco do Rio de Janeiro

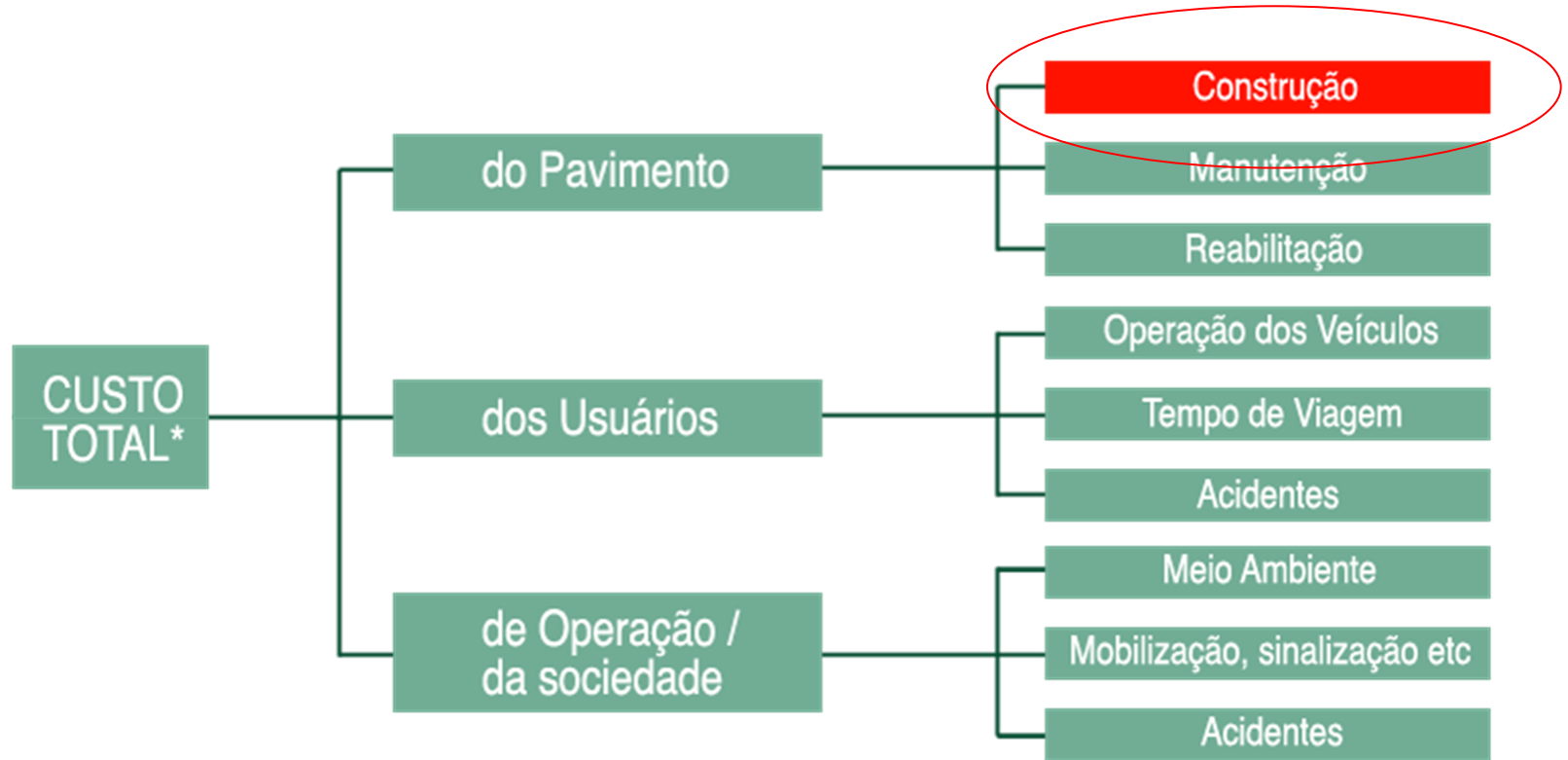


Consumo de pneus/km: **1.582**

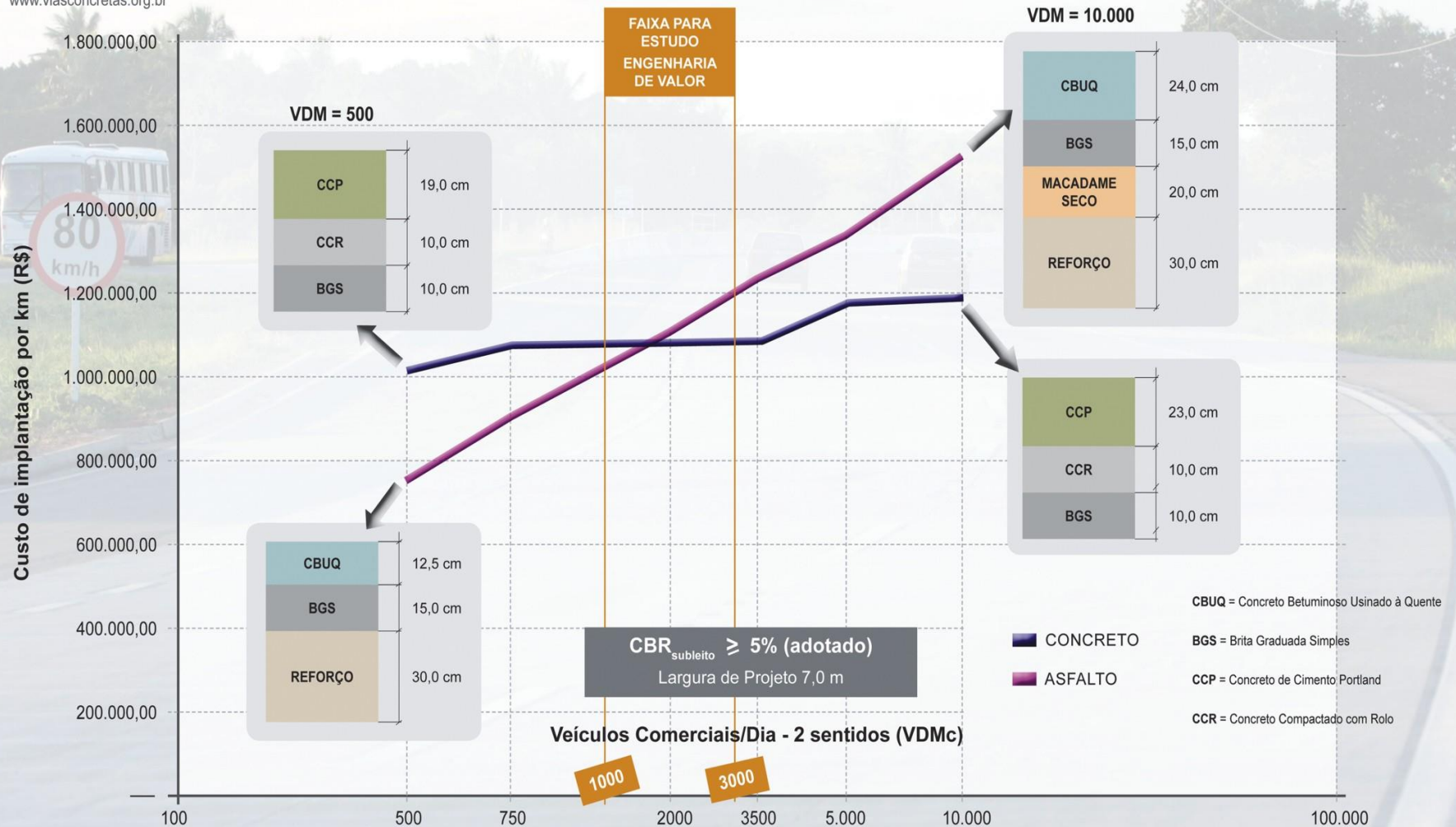


Consumo de pneus/km: **8.467**

Custo de Construção Competitivo



* Conceito do Banco mundial



| VDMc | CONCRETO - R\$ | ASFALTO - R\$ | VDMc | CONCRETO - % | ASFALTO - % |
|--------|----------------|---------------|--------|--------------|-------------|
| 500 | 1.066.000,40 | 791.484,50 | 500 | 100% | 26% |
| 750 | 1.104.463,30 | 938.046,27 | 750 | 100% | 15% |
| 2.000 | 1.104.463,30 | 1.138.449,29 | 2.000 | 100% | -3% |
| 3.500 | 1.142.926,20 | 1.285.548,61 | 3.500 | 100% | -12% |
| 5.000 | 1.181.389,10 | 1.341.571,64 | 5.000 | 100% | -14% |
| 10.000 | 1.219.852,00 | 1.532.054,61 | 10.000 | 100% | -26% |

FONTE: Os custos unitários foram retirados da tabela de preços do DER/SP, data-base: março 2013.

➡ MAIS BARATO QUE O CONCRETO

➡ MAIS CARO QUE O CONCRETO

Execução por Modernas Técnicas



Corredor EPTG – Brasília DF

Execução por Modernas Técnicas



Linha Verde Sul – Curitiba PR

Treinamento e Transferência de Tecnologia

- Atuação em obras importantes



RODOANEL Mário Covas Trecho Sul



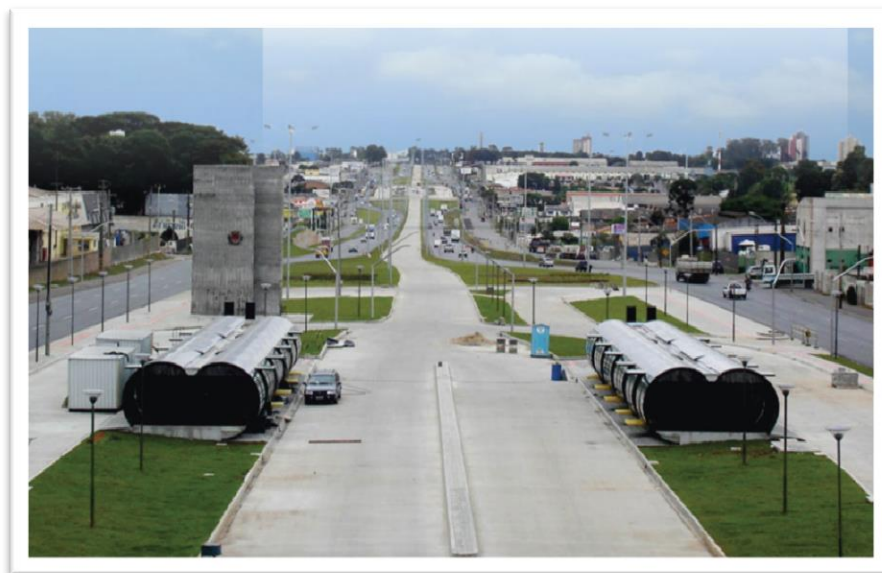
PAULO NEGREIROS – VIAS E RODOVIAS

BR 101 NE



Serra de São Vicente

Resultados Obtidos



Linha Verde (Curitiba PR)

Mais de 90 km de corredores de ônibus construídos com pavimento de concreto na cidade de Curitiba PR.



Resultados Obtidos



Av. 9 de Julho (São Paulo SP)

Mais de 170 km de corredores de ônibus construídos com pavimento de concreto na cidade de São Paulo SP.

Resultados Obtidos



**TRANSOESTE -
Rio de Janeiro/RJ.**

**Mais de 155 km de BRT's construídos
com pavimento de concreto na cidade do
Rio de Janeiro/RJ.**



Resultados Obtidos



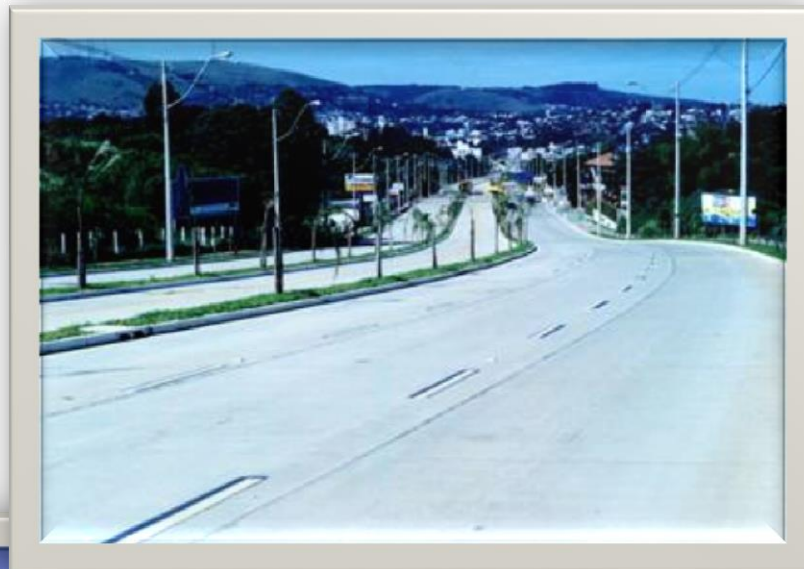
Av. Mascarenhas de Moraes PR



Av. Santa Bernardette PR

Resultados Obtidos

III Perimetral POA



Antes



Depois

Resultados Obtidos



Expresso Tiradentes – São Paulo / SP



Resultados Obtidos



Avenida Vereador José Diniz – São Paulo / SP

Resultados Obtidos



Avenida Senador Teotônio Vilella – SP

Resultados Obtidos



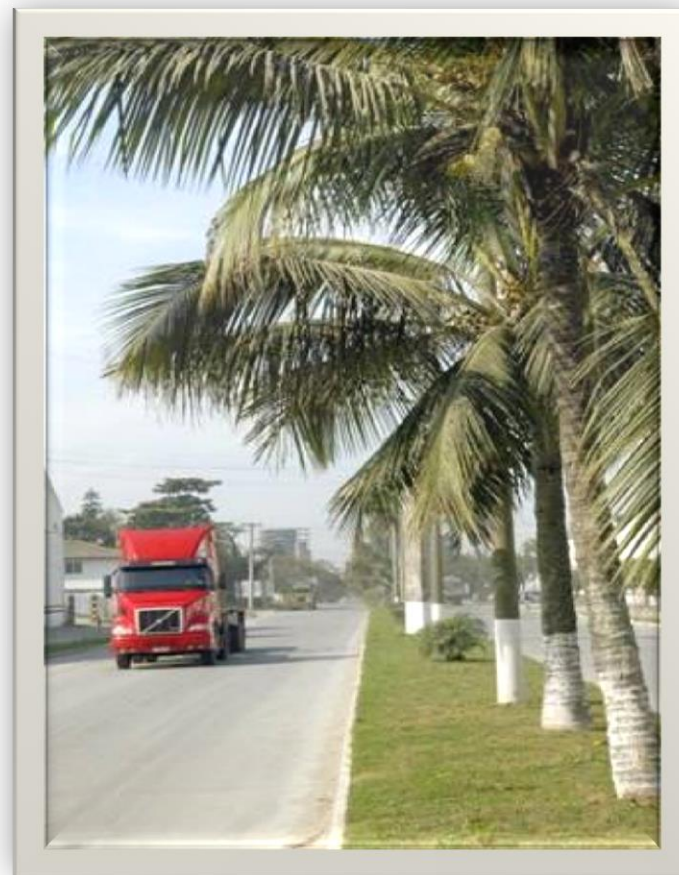
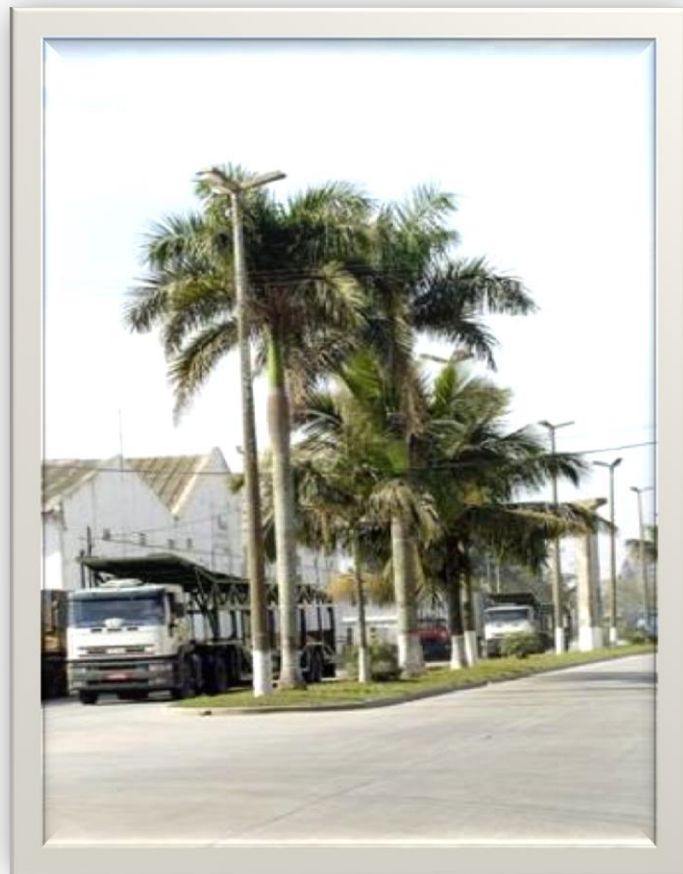
Corredor Guarapiranga – São Paulo / SP

Resultados Obtidos



Corredor da Avenida Roque Petroni Junior, São Paulo / SP

Resultados Obtidos



Perimetral do Porto de Paranaguá, Paranaguá / PR

Resultados Obtidos



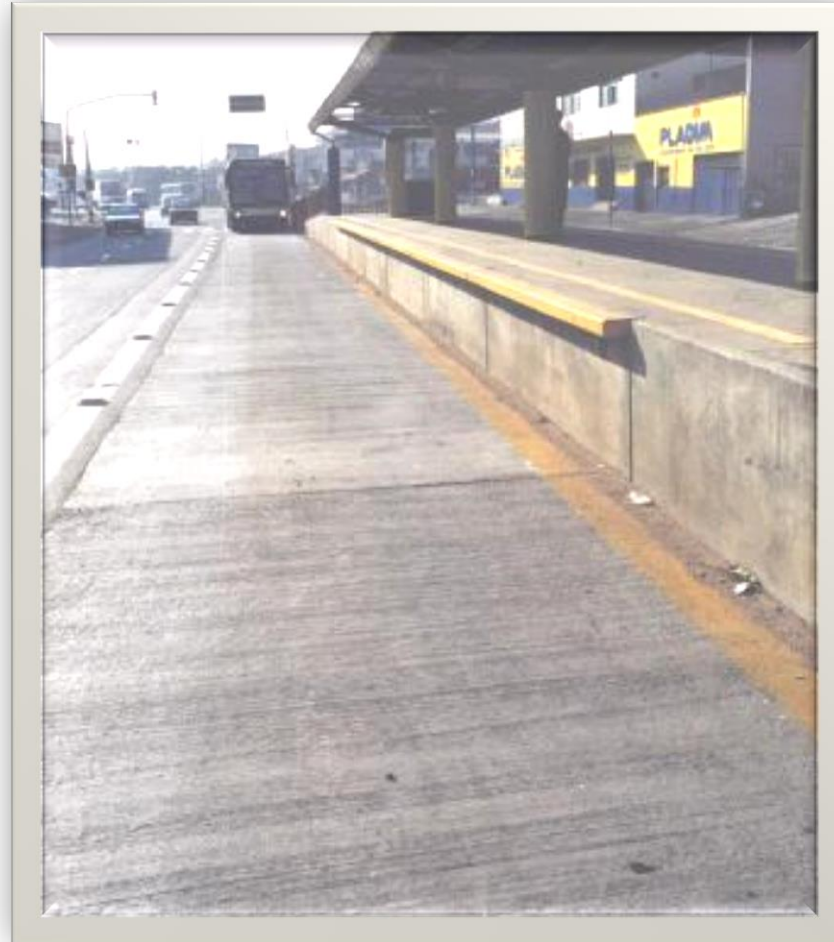
Linhão do Emprego - PR

Resultados Obtidos



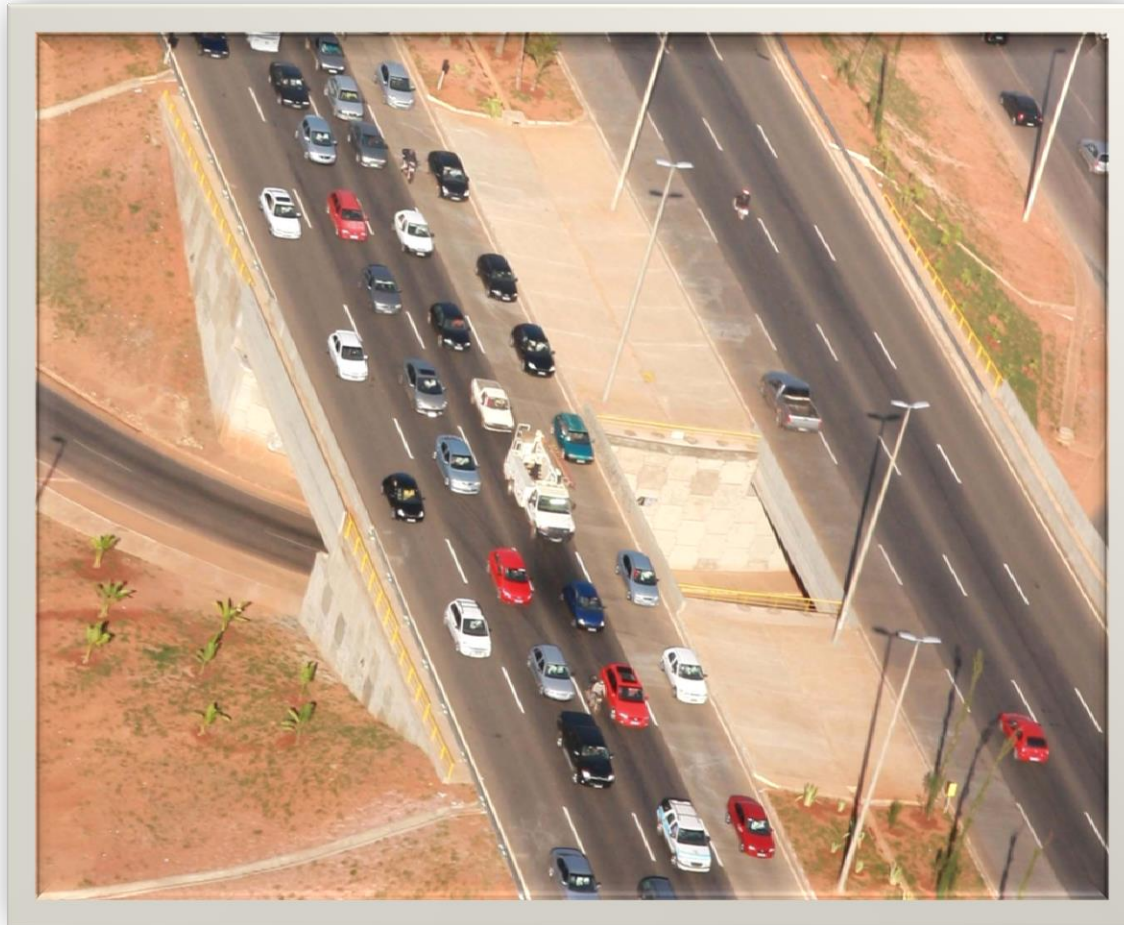
Canaleta leste-oeste / PR

Resultados Obtidos



Corredor Av. Sertório / Porto Alegre

Resultados Obtidos

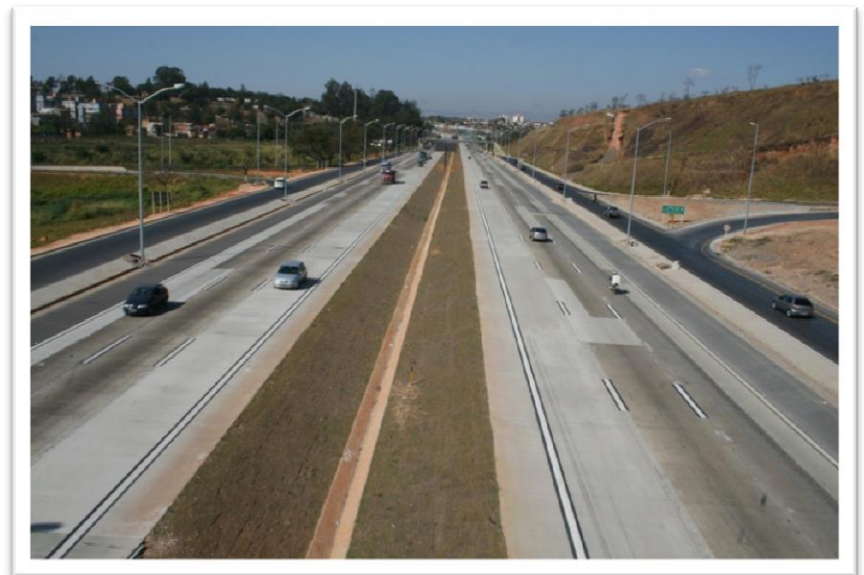


Corredor EPTG Brasília /DF

Resultados Obtidos



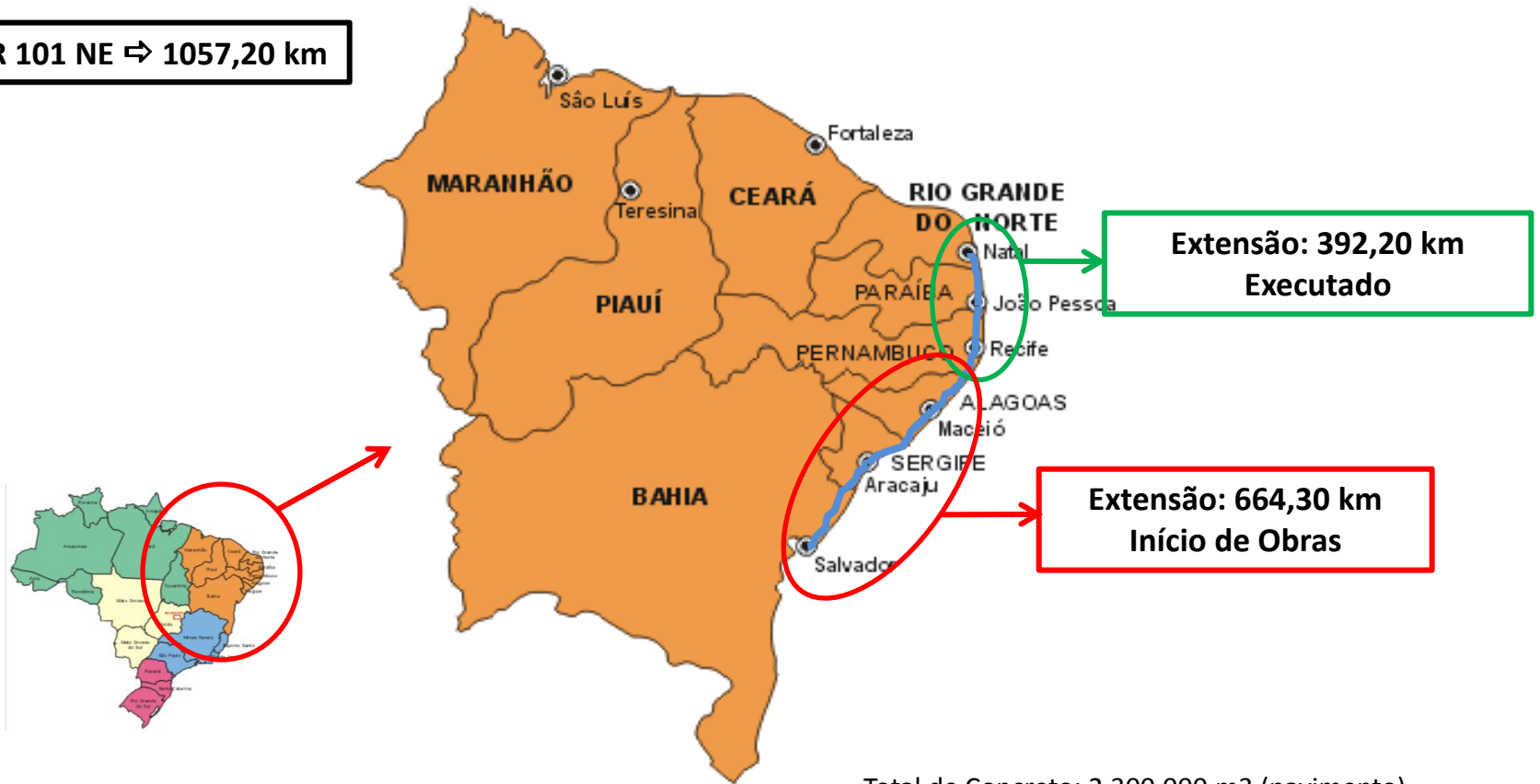
Av. Antônio Carlos (Belo Horizonte MG)



MG 10 (Belo Horizonte MG)

Resultados Obtidos

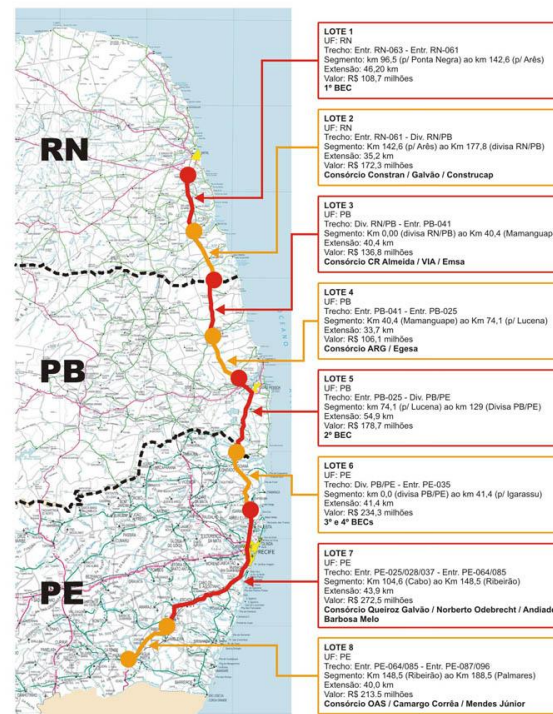
BR 101 NE ⇔ 1057,20 km



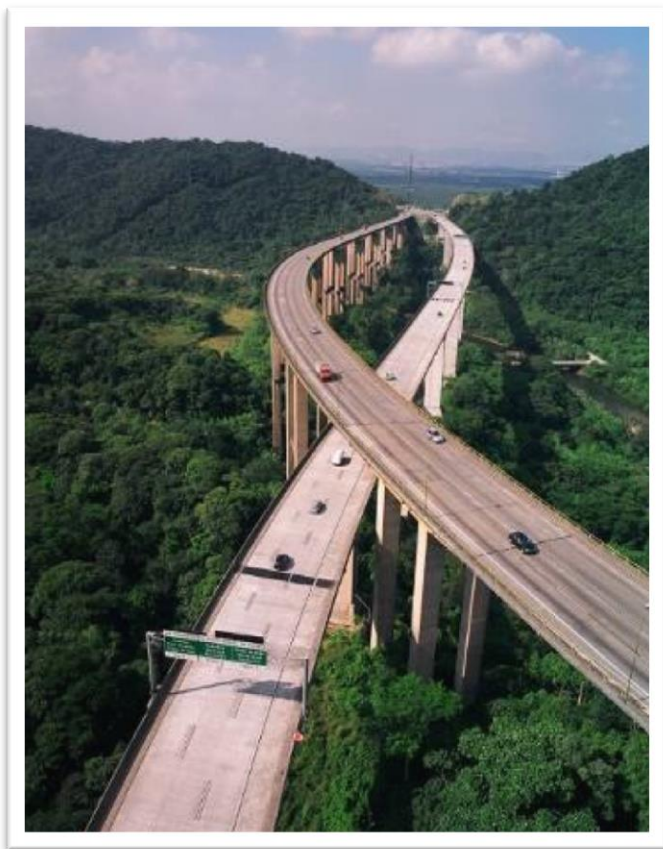
Resultados Obtidos



**BR 101 NE (RN, PB E PE)
Exército – Lotes 1, 5 e 6**



Resultados Obtidos



Rodovia dos Imigrantes (SP)



Resultados Obtidos

Recuperação do pavimento existente – Whitetopping



BR 290 - FREE WAY - Porto Alegre / RS

Resultados Obtidos

Recuperação do pavimento existente – Whitetopping



Rodovia Votorantim / Salto de Pirapora (SP)



Resultados Obtidos



Ponte Rio-Niterói - Rio de Janeiro / RJ - (Vão central em concreto)

Resultados Obtidos



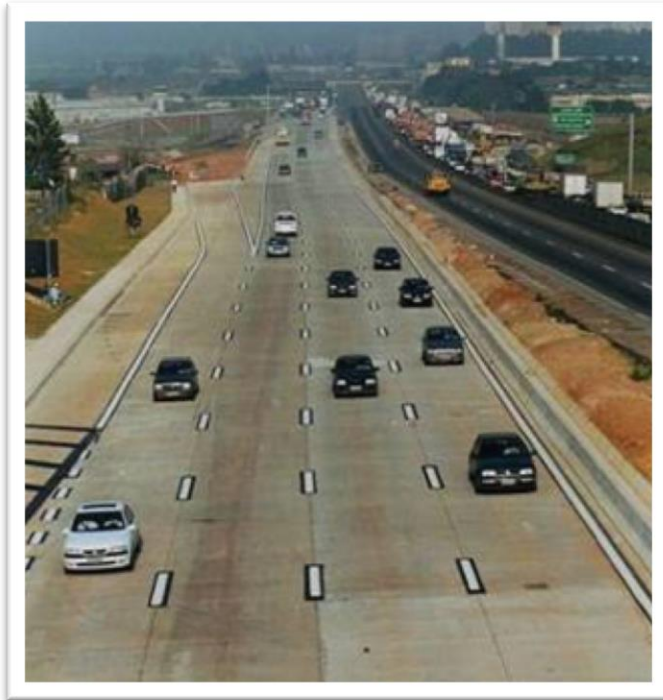
Aeroporto Vila Bittencourt, AM

Resultados Obtidos



Serra de São Vicente (Cuiabá MT)

Resultados Obtidos

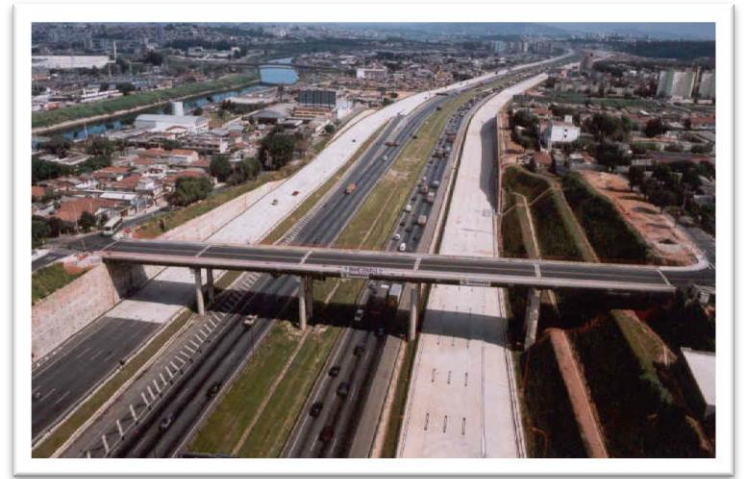
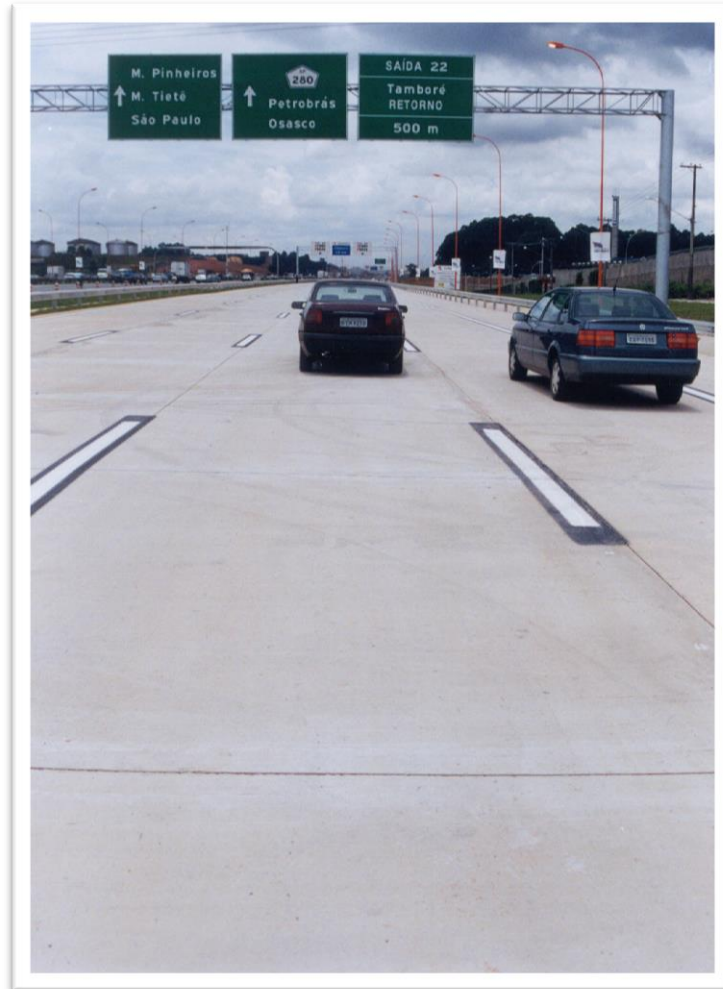


Rodovia Dutra (SP / RJ)



BR 232 Recife / Caruaru (Recife PE)

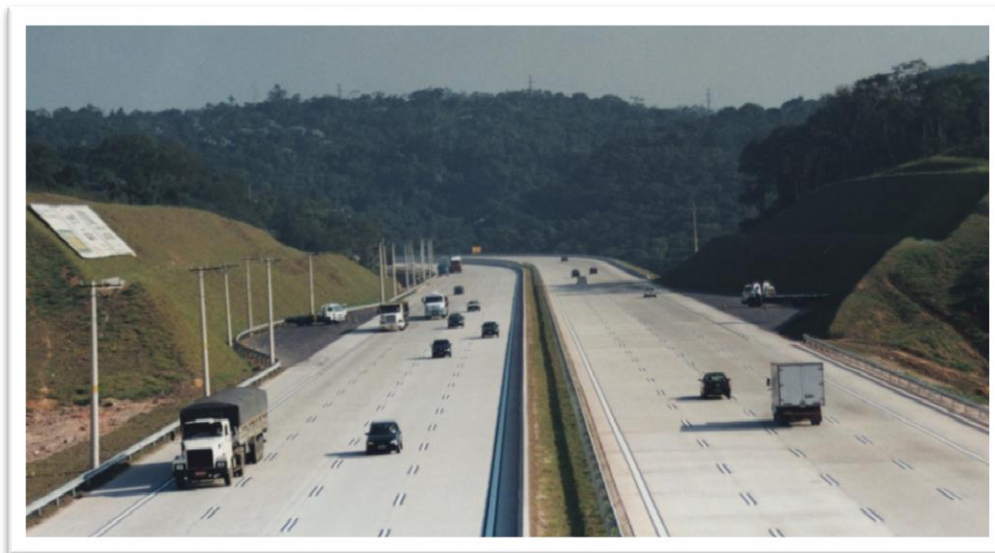
Resultados Obtidos



Rodovia Castello Branco (SP)

Resultados Obtidos

RODOANEL MÁRIO COVAS



Tramo Oeste

TOTAL: 166 km



Tramo Sul



Pavimento de Concreto *Feito para durar*

Uma tendência mundial

Uma Realidade Nacional