

DECISÕES EM PROJETO GEOMÉTRICO

MARIO ANTONIO FARACO

INFRAshow

DER/PR

INOVAÇÕES EM PROJ. RODOVIÁRIO





TREVO DE 4 FOLHAS

INTERSEÇÕES

INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



INTERSEÇÃO TREVO 4 FOLHAS



INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



Este tipo de interseção apresenta raios das alças da ordem de 80 m permitindo velocidade de operação de 40 km/h



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



Apresenta também trechos de entrecruzamento com riscos de acidentes.



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





Neste caso o raio indicado é 230 m, que proporciona velocidade de 80 km/h.
Elimina os entrecruzamentos, área ocupada menor, maior velocidade de operação e aumento da capacidade.



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



O que resultaria numa solução como esta:



INFRAshow

DER/PR

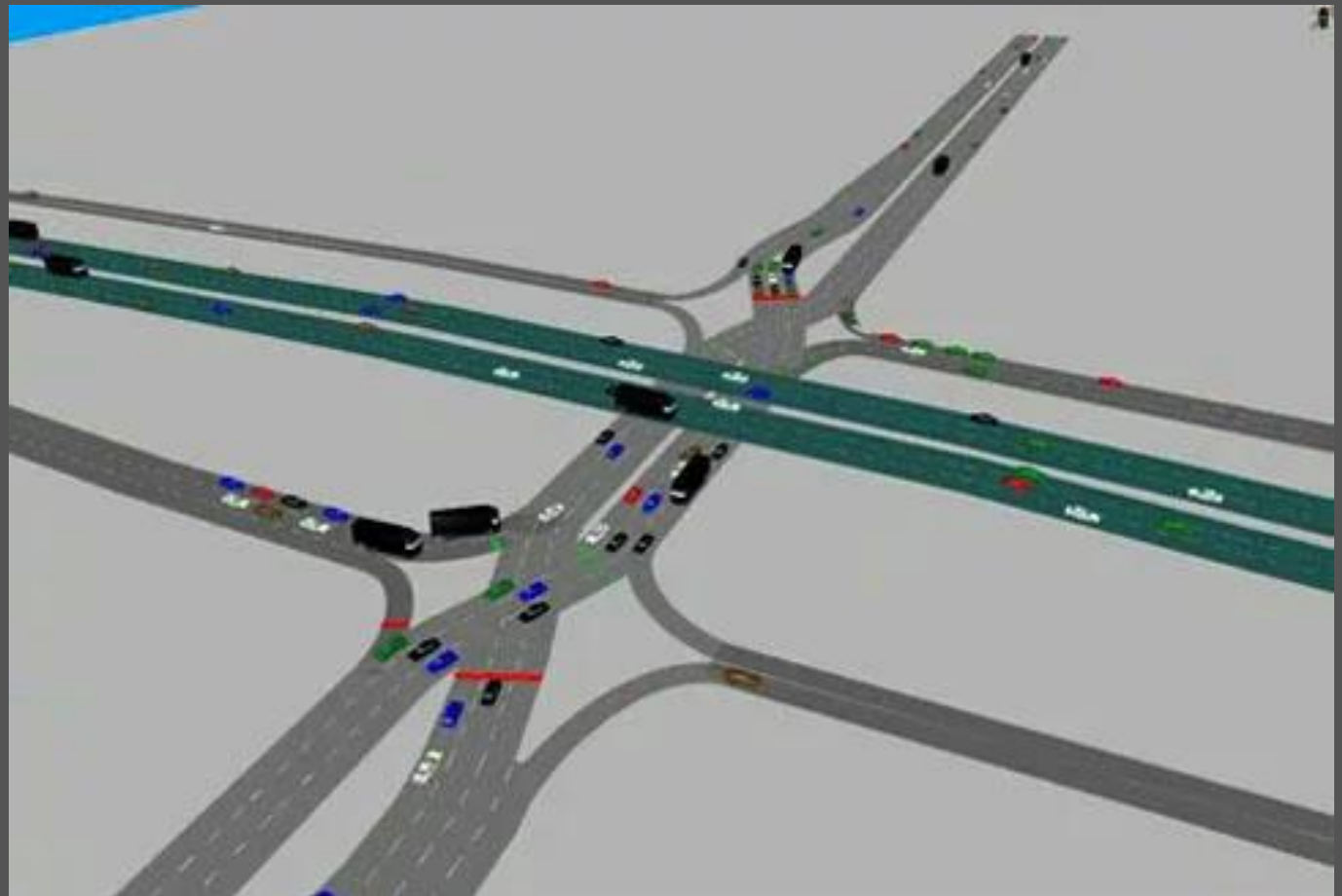
PROJETO RODOVIÁRIO



INTERSEÇÃO DIAMANTE DIVERGENTE (DDI)

Em 2009 a revista Popular Science apresentava esta solução como uma das 100 melhores inovações do ano.

Porém, isso seria uma “reinvenção”, visto que foi utilizada pela primeira vez na França nos anos 70.



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODoviÁRIO





Uma delas tinha sido construída em Springfield, Missouri.



INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





- Seu funcionamento consiste em inverter os sentidos de tráfego em um trecho.
- O objetivo é tornar mais segura a conversão à esquerda.
- Há necessidade de semaforizar o sistema em dois locais.

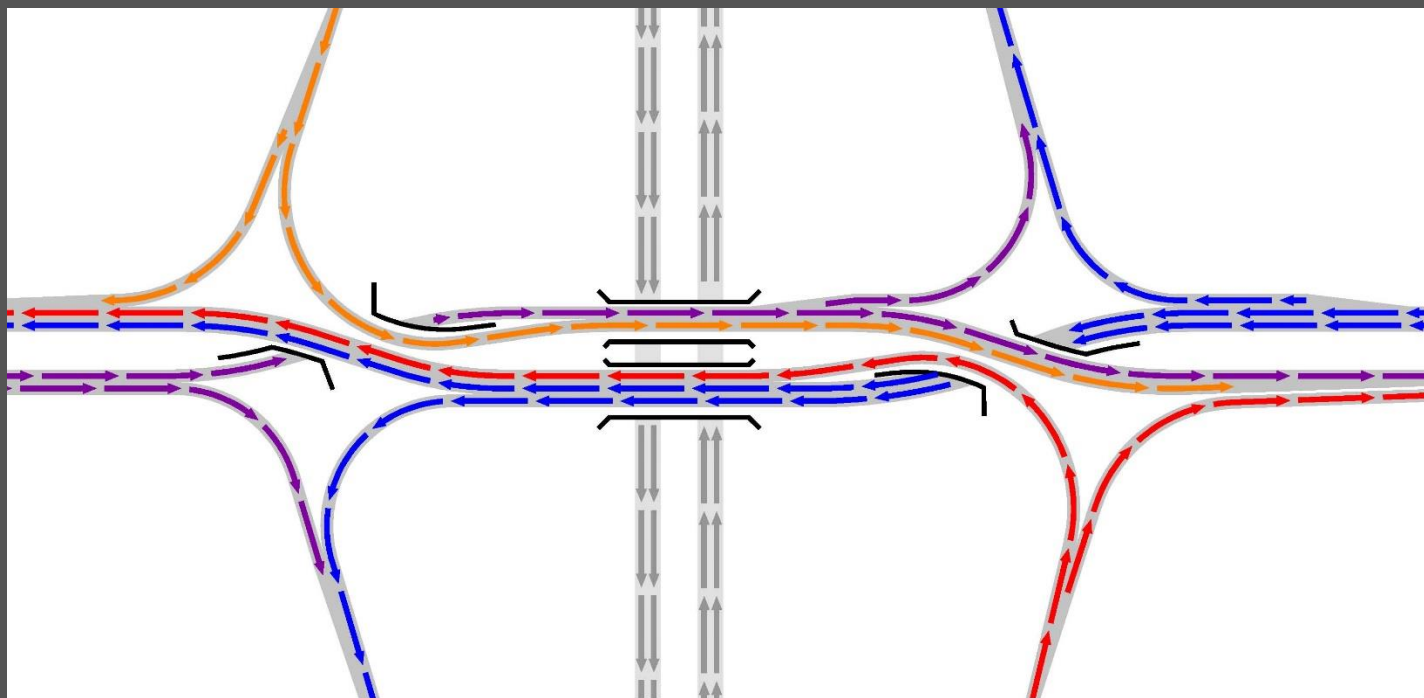


INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



Uma solução mais eficiente baseada nessa proposta, seria a eliminação dos semáforos com a inclusão de mais dois desníveis, desde que as condições topográficas do local permitam.



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





TERRAPLENAGEM

TERRENO E TRAÇADO

INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



O relevo é uma das condicionantes do traçado. Uma rodovia bem posicionada favorece a segurança e diminui a monotonia.

O ato de dirigir envolve o condutor com o entorno.

O entorno e a rodovia são mensagens que condicionam o comportamento do motorista e suas reações.



Os orçamentos de empreendimentos rodoviários geralmente são compostos dos seguintes itens:

OBRAS DE ARTE CORRENTES

TERRAPLENAGEM

PAVIMENTAÇÃO

DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





DE MODO GERAL APRESENTAM AS
SEGUINTE PERCENTAGENS DE CUSTO:

10 OBRAS DE ARTE CORRENTES

20 TERRAPLENAGEM

60 PAVIMENTAÇÃO

10 DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES

100



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





**O DER/PARANÁ ACOMPANHA
OS CUSTOS GENÉRICOS
ATRAVÉS DO KM PADRÃO
QUE TEM A SEGUINTE
PLANILHA RESUMO:**

INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





Setor : DER/DT/CT - COORDENADORIA TECNICA
Orçamento : 9999-110/1997
Trecho : Índice de Evolução dos Preços Referenciais
Subtrecho : Km Padrão
Extensão : 1,000 km

Valores expressos em Reais (R\$)

Data Base: 15/10/2019 (Com desoneração)

Descrição do grupo	Total do grupo	Preço/km
TERRAPLENAGEM	274.030,00	274.030,00
PAVIMENTAÇÃO	764.343,90	764.343,90
DRENAGEM E OBRAS ARTE CORRENTES	274.757,75	274.757,75
OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	31.030,88	31.030,88
LIGANTES BETUMINOSOS	355.252,46	355.252,46
Total geral	1.699.414,99	1.699.414,99

Orçamento não aprovado/revisado pela Coordenadoria de Custo e Orçamento



NESTE CASO A COMPOSIÇÃO FICA ASSIM:

		%
TERRAPLENAGEM	274.000	16
PAVIMENTAÇÃO	764.000	45
DRENAGEM E OAC	275.000	16
OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	31.000	2
MATERIAIS BETUMINOSOS	355.000	21
TOTAL		1.699.000



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





SOMANDO O ITEM PAVIMENTAÇÃO COM OS MATERIAIS BETUMINOSOS TEMOS:

		%
TERRAPLENAGEM	274.000	16
PAVIMENTAÇÃO + MAT BET	1.119.000	66
DRENAGEM E OAC	275.000	16
OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	31.000	2
TOTAL	1.699.000	



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





DE CERTA FORMA CONCEBER PROJETOS DE IMPLANTAÇÃO PARTINDO DA PREMISSE DE SE **REDUZIR VOLUMES DE TERRAPLENAGEM** PODE NÃO SER A MELHOR DECISÃO.

-UMA DAS CONSEQUENCIAS DISSO É TORNAR A RODOVIA MAIS SINUOSA PORTANTO COM **MAIOR EXTENSÃO**.

-ALÉM DISSO PELA DIMINUIÇÃO DOS RAIOS DE CONCORDÂNCIA HORIZONTAL TORNAR A OPERAÇÃO MAIS ONEROSA PELA **REDUÇÃO DA VELOCIDADE DIRETRIZ**.

-E PELA MAIOR EXTENSÃO **AUMENTA-SE O CUSTO DE MANUTENÇÃO**.

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





ENTÃO, O QUE SE PROPÕE É
DIMINUIR A EXTENSÃO A SER
IMPLANTADA PARA A LIGAÇÃO
ENTRE DOIS PONTOS, PELA
SUAVIZAÇÃO DAS CURVAS
HORIZONTAIS, UTILIZANDO RAIOS
MAIORES, COM CONSEQUENTE
**AUMENTO DOS INVESTIMENTOS
EM TERRAPLENAGEM.**



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



**DIMINUINDO A EXTENSÃO PAVIMENTADA EM 100 m
E EM CONTRAPARTIDA AUMENTANDO O INVESTIMENTO EM
TERRAPLENAGEM COM O MESMO VALOR DA DIMINUIÇÃO
DE CUSTO DA PAVIMENTAÇÃO PODEMOS COMPARAR:**

			%		%	
TERRAPLENAGEM	274.000	16	111.900	385.900	23	+ 50%
PAVIMENTAÇÃO + MAT BET	1.119.000	66	- 111.900	1.007.100	59	- 10%
DRENAGEM E OAC	275.000	16		275.000	16	
OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	31.000	2		31.000	2	
TOTAL	1.699.000			1.699.000		

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





**UM EXEMPLO DE TRECHO DE
RODOVIA QUE APRESENTOU UM
RESULTADO POSITIVO FOI O DE
TRES BARRAS DO PARANÁ –
BOA VISTA DA APARECIDA.**



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





O PROJETO ANTERIOR QUE SEGUIA UMA DIRETRIZ DA ESTRADA EXISTENTE RESULTOU NUMA EXTENSÃO DE **30,9 KM**

HAVIAM **57** CURVAS:

10 CURVAS CORRESPONDENTES A **40** KM/H

23 CURVAS CORRESPONDENTES A **60** KM/H

24 CURVAS CORRESPONDENTES A **80** KM/H



O PROJETO ATUALIZADO QUE SEGUIU UMA NOVA DIRETRIZ RESULTOU NUMA EXTENSÃO DE **26,5 KM**

FICOU COM **35** CURVAS:

23 CURVAS CORRESPONDENTES A **80** KM/H

8 CURVAS CORRESPONDENTES A **100** KM/H

4 CURVAS CORRESPONDENTES A **120** KM/H



INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





VIADUTOS x “TRINCHEIRAS”

PASSAGEM SUPERIOR x
PASSAGEM INFERIOR

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



PASSAGEM INFERIOR NECESSITA CONTER EMPUXOS LATERAIS VISIBILIDADE DIMINUIDA NA SAIDA EM FUNÇÃO DAS ALAS



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



PASSAGEM SUPERIOR NÃO NECESSITA CONTER EMPUXOS LATERAIS MELHOR VISIBILIDADE



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODVIÁRIO



PASSAGEM INFERIOR

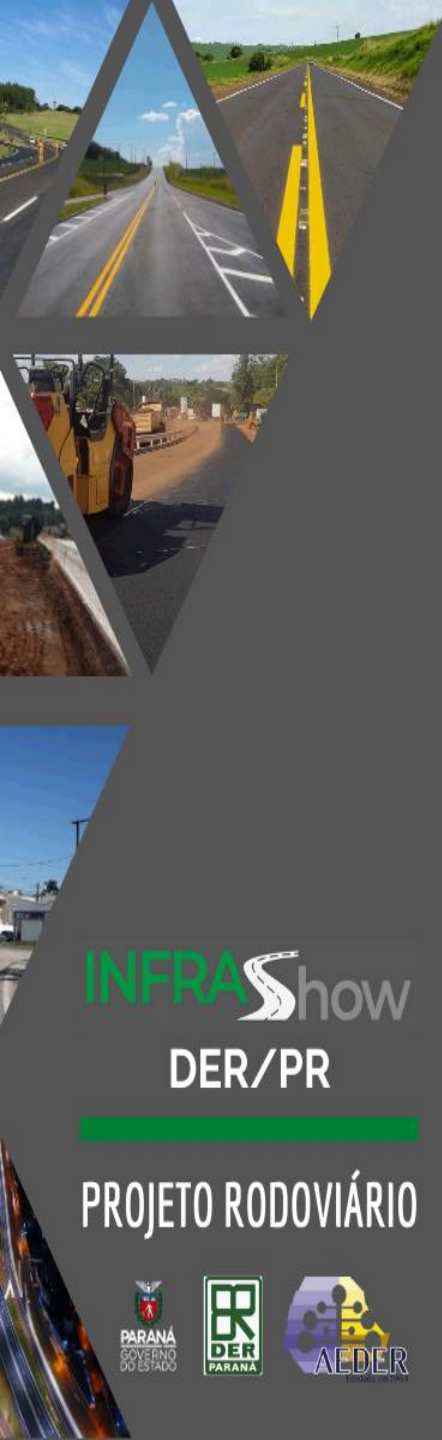
MUITAS VEZES TEM POUCA LUMINOSIDADE.
PEDESTRES EVITAM UTILIZAR



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





O CUSTO DAS PASSAGENS
INFERIORES, EM FUNÇÃO
DO CUSTO DA CONTENÇÃO
DOS EMPUXOS LATERAIS É
30 % SUPERIOR AO DAS
PASSAGENS SUPERIORES

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





PASSARELAS

INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



MUITOS PEDESTRES EVITAM A PASSARELA.
AO ATRAVESSAR A PISTA ELE SE DESLOCA COM MENOR
ESFORÇO, SEJA PELA MENOR DISTANCIA A PERCORRER,
OU POR EVITAR AS RAMPAS DE ACESSO.



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



PARA VENCER O DESNIVEL ENTRE O SOLO E A PLATAFORMA DA PASSARELA, O PEDESTRE TEM DE PERCORRER, NA MAIORIA DOS CASOS, AS RAMPAS COM UM COMPRIMENTO DE 80 METROS DE CADA LADO DA RODOVIA MAIS A LARGURA DA MESMA. O QUE DÁ PELO MENOS 94 METROS DE PERCURSO.

PORTANTO DO PONTO DE VISTA
COMPORTAMENTAL ESSA SOLUÇÃO
NÃO É MUITO ATRATIVA.



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



UMA SOLUÇÃO ADOTADA EM ALGUNS LOCAIS EM
PORTO ALEGRE E NA REGIÃO METROPOLITANA É
UM RAMPA EM HELICÓIDE.



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



A DISTANCIA A PERCORRER É A MESMA DA
SOLUÇÃO ANTERIOR. PORÉM DO PONTO DE VISTA
COMPORTAMENTAL É MAIS CONVIDATIVA.

255 Largo Edgar Koetz, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
O endereço é aproximado



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





RODOVIAS EM ÁREAS URBANAS

CONTORNO OU VIA EXPRESSA?

INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





**QUANDO UMA RODOVIA ATRAVESSA
ÁREAS URBANAS, ELA TEM QUE
CONCILIAR A SUA FUNÇÃO DE TRÁFEGO
DIRETO COM FUNÇÕES URBANAS DE
TRÁFEGO LOCAL.**

INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





OS TRECHOS URBANOS APRESENTAM:

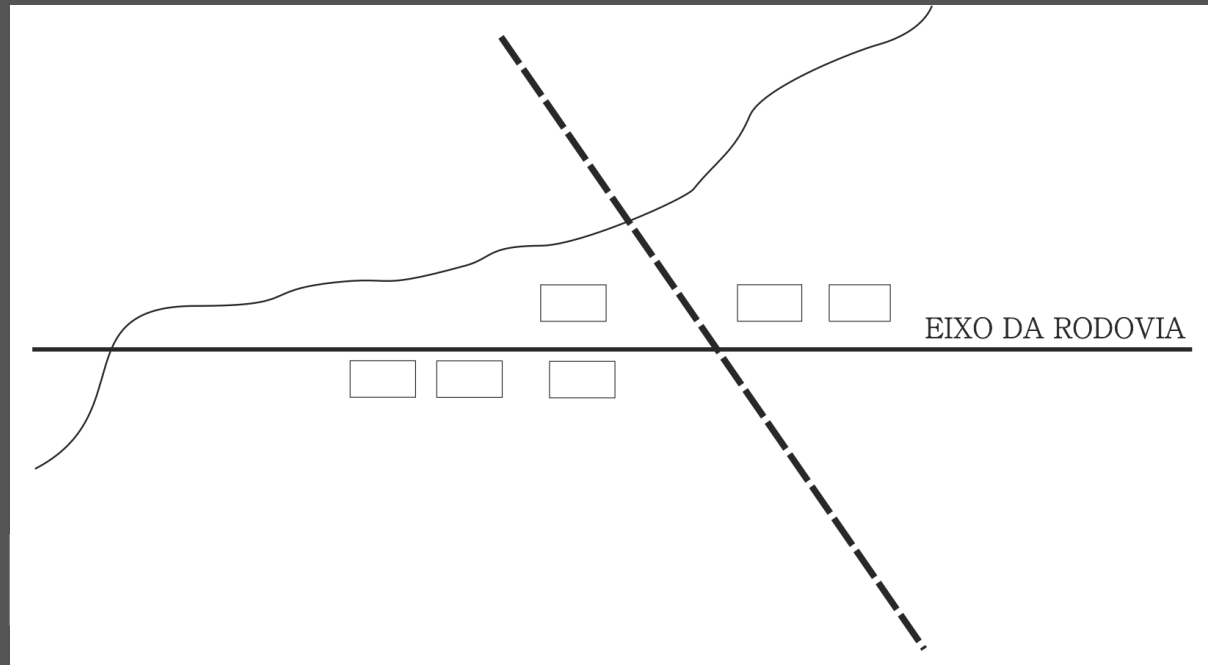
- INTENSA OCUPAÇÃO DE SUAS MARGENS
- ALTAS TAXAS DE ACIDENTES
- CONDIÇÕES OPERACIONAIS DEFICIENTES
- TENDÊNCIA À OBSOLESCÊNCIA PREMATURA COMO LIGAÇÃO INTER-REGIONAL

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



Quando se inicia uma aglomeração urbana
temos a seguinte situação:

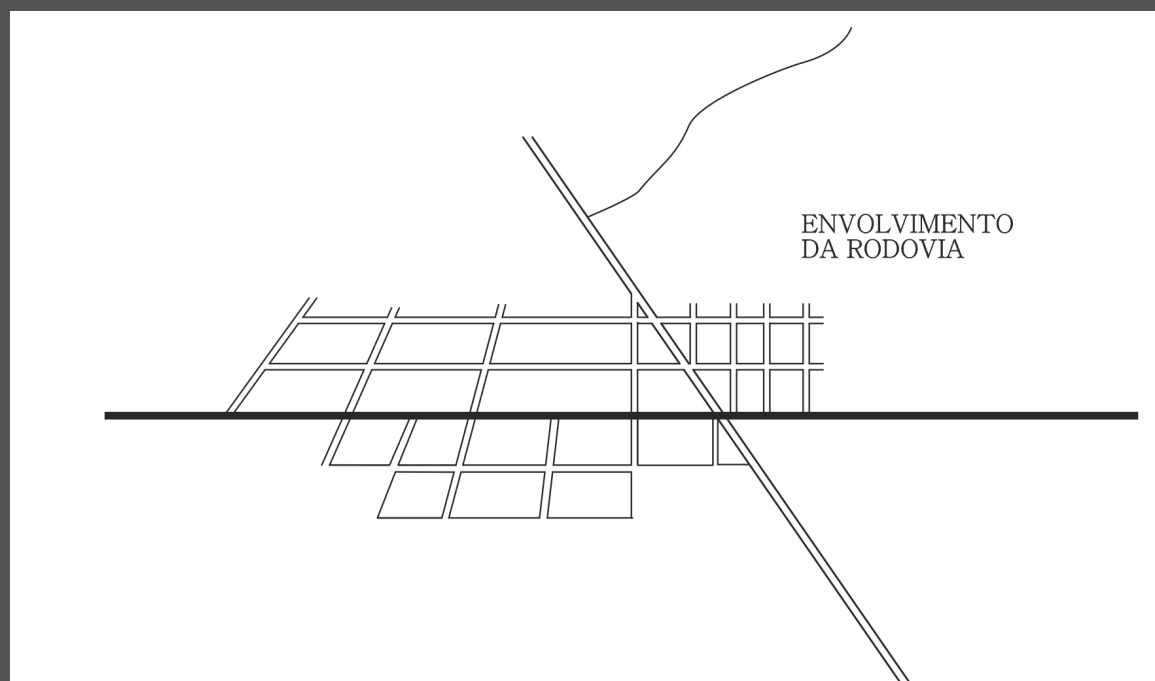


INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



Que evolui para um envolvimento da rodovia:

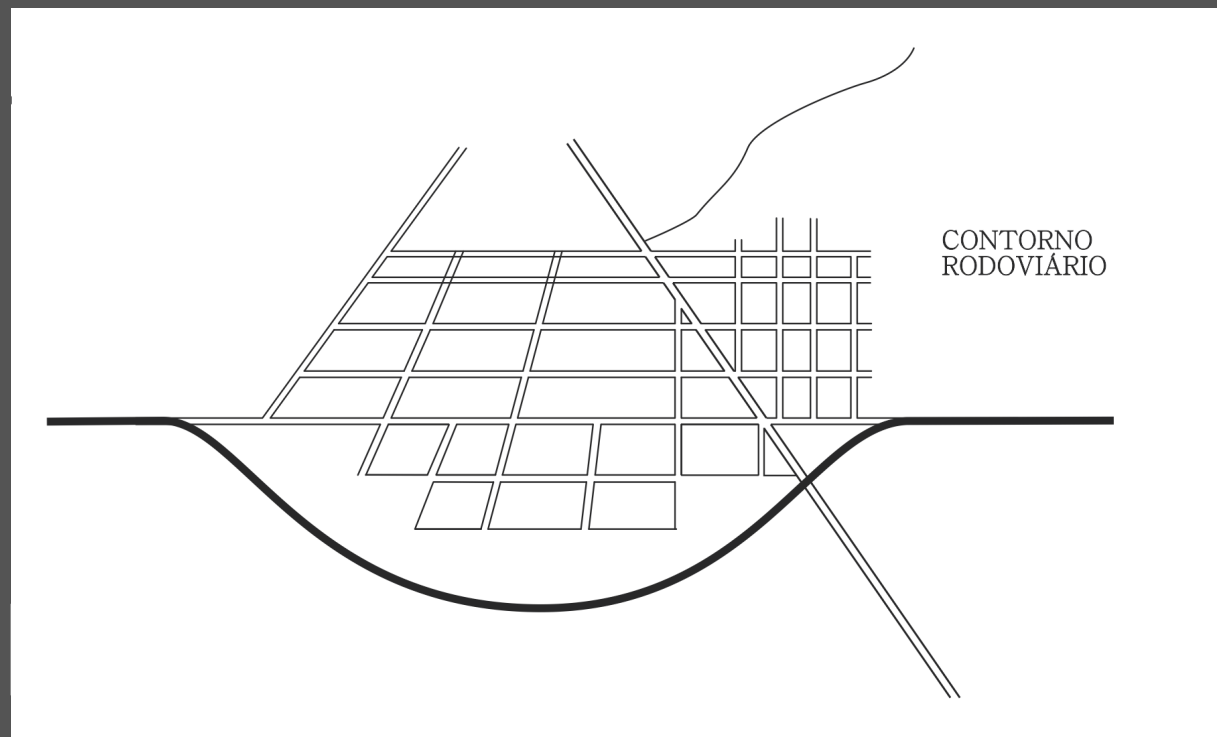


INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



Daí surgem os conflitos de tráfego e a solução do contorno vem naturalmente

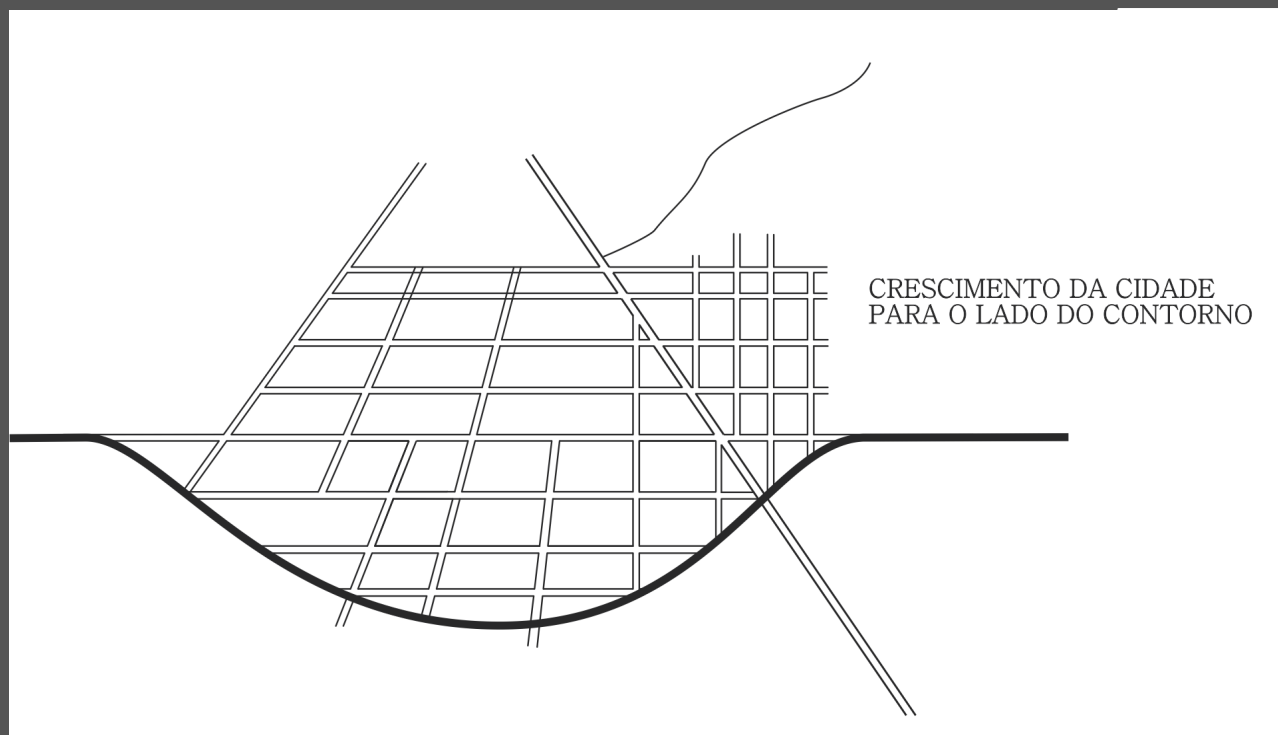


INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



Então surge o crescimento da cidade nas proximidades do contorno:



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



E assim há o envolvimento do contorno e se reinvidica a construção de um novo contorno, e assim vai...

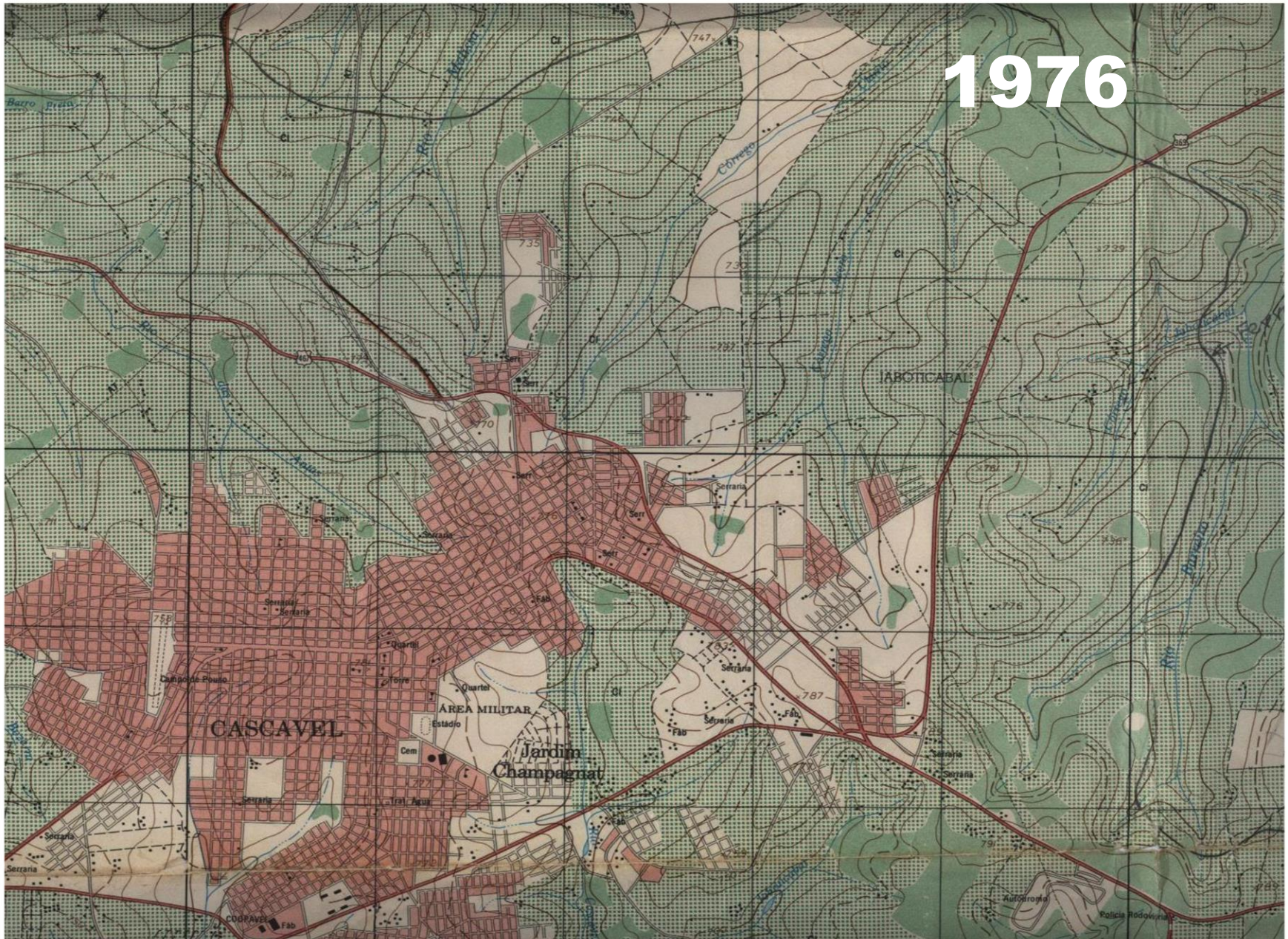


INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODVIÁRIO



1976



PR

PR



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



**DO PONTO DE VISTA ECONÔMICO, A
RODOVIA É UM BEM PÚBLICO, QUE
JUNTAMENTE COM OUTROS
INVESTIMENTOS, COMPÕE A INFRA-
ESTRUTURA OU CAPITAL SOCIAL
BÁSICO DO PAÍS.**



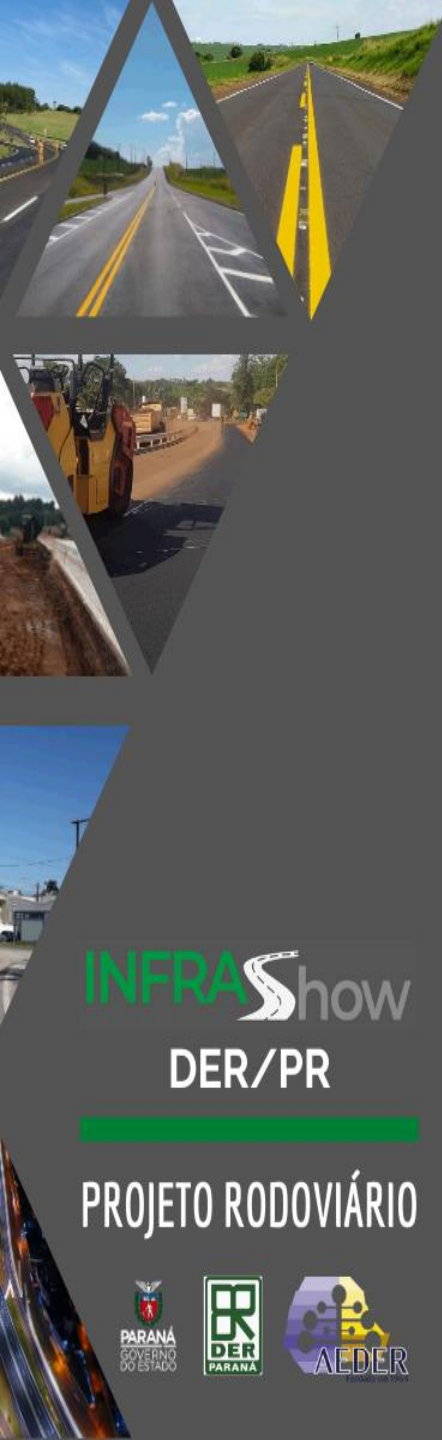
**NÃO OBSTANTE OS ESTUDOS DE
AVALIAÇÃO ECONÔMICA ADOTAREM
HORIZONTES TEMPORAIS DE 20 A 30
ANOS, A RODOVIA DEVE SER VISTA
COMO UM CANAL **PERMANENTE** DE
MOVIMENTO.**



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





**A DETERIORAÇÃO E OBSOLESCÊNCIA
FUNCIONAL DOS TRECHOS URBANOS
REPRESENTAM UMA PERDA PARA A
SOCIEDADE.**

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





DOIS TIPOS DE SOLUÇÃO, ISOLADOS OU
COMBINADOS, TÊM SIDO
FREQUENTEMENTE RECOMENDADOS
PARA OS TRECHOS URBANOS, CUJAS
CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO ATINGIRAM
UM NÍVEL CRÍTICO: O **CONTORNO
RODOVIÁRIO E A VIA EXPRESSA.**



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





**A CONSTRUÇÃO DE CONTORNOS
RODOVIÁRIOS, É EM GERAL DE POUCA
EFICIÊNCIA A LONGO PRAZO.**



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO



**OS ESTABELECIMENTOS EXISTENTES
NO TRECHO ANTIGO TENDEM A SE
RECOLOCAR NO CONTORNO, QUE
TAMBÉM ATRAI INTERESSES DE
EMPREENDEMENTOS IMOBILIÁRIOS E
COMERCIAIS, INDUZINDO O
CRESCIMENTO DA CIDADE PARA A
ÁREA ONDE AS CONDIÇÕES DE
ACESSIBILIDADE FORAM
MELHORADAS.**

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





A SOLUÇÃO EM VIA EXPRESSA
BASEIA-SE:

-NA SEGREGAÇÃO DO TRÁFEGO DE
PASSAGEM,

-NA ELIMINAÇÃO DO ATRITO
LATERAL COM A CONSTRUÇÃO DE
VIAS MARGINAIS,

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





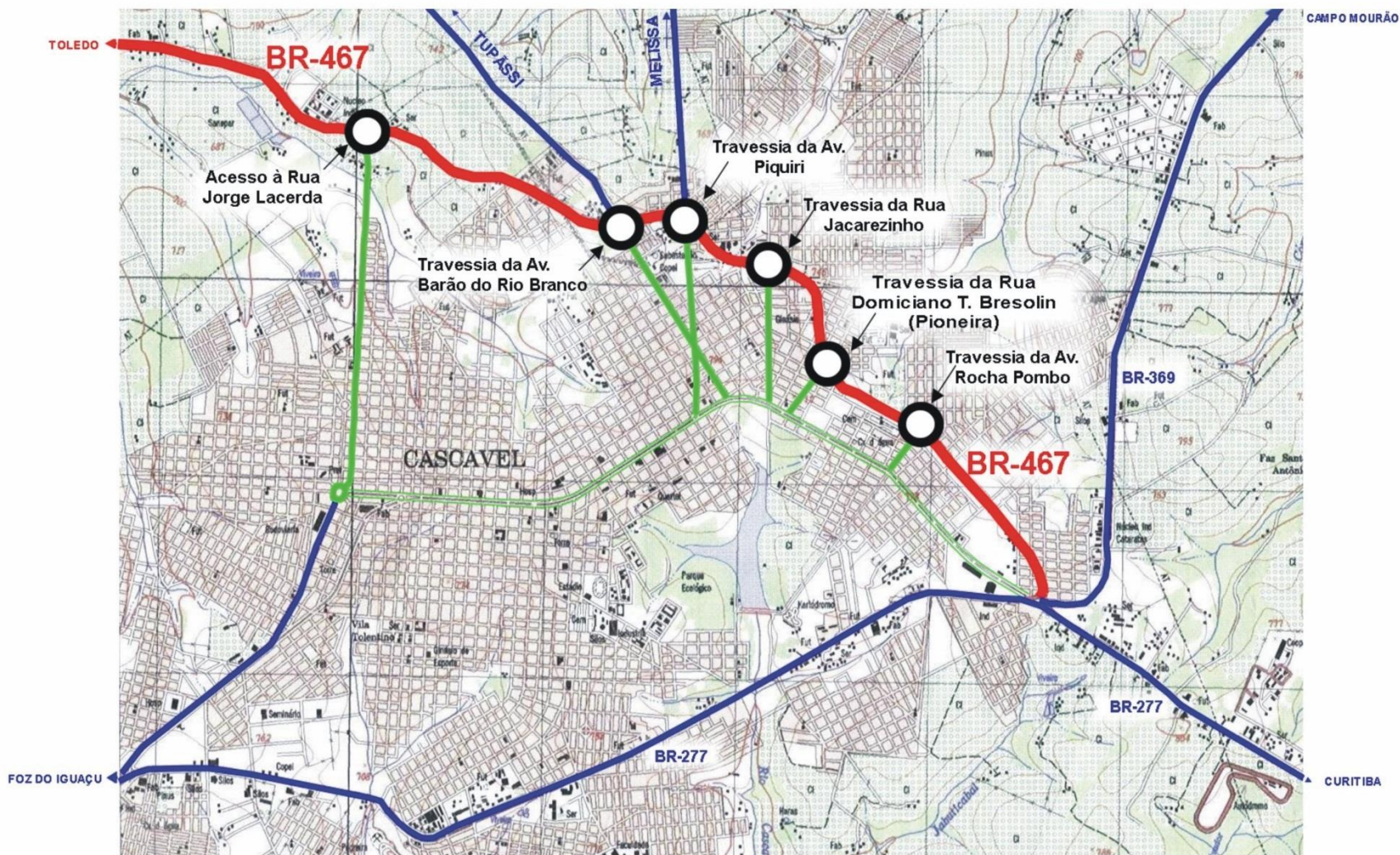
**-NA ELIMINAÇÃO DO ATRITO
ENTRE CORRENTES OPOSTAS DE
TRÁFEGO ATRAVÉS DE
BARREIRAS OU CANTEIROS
CENTRAIS E**

**-NA ELIMINAÇÃO DO ATRITO NOS
CRUZAMENTOS COM A
CONSTRUÇÃO DE INTERSEÇÕES
A NÍVEIS DIVERSOS.**

INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





GOVERNO DO PARANÁ
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL OESTE

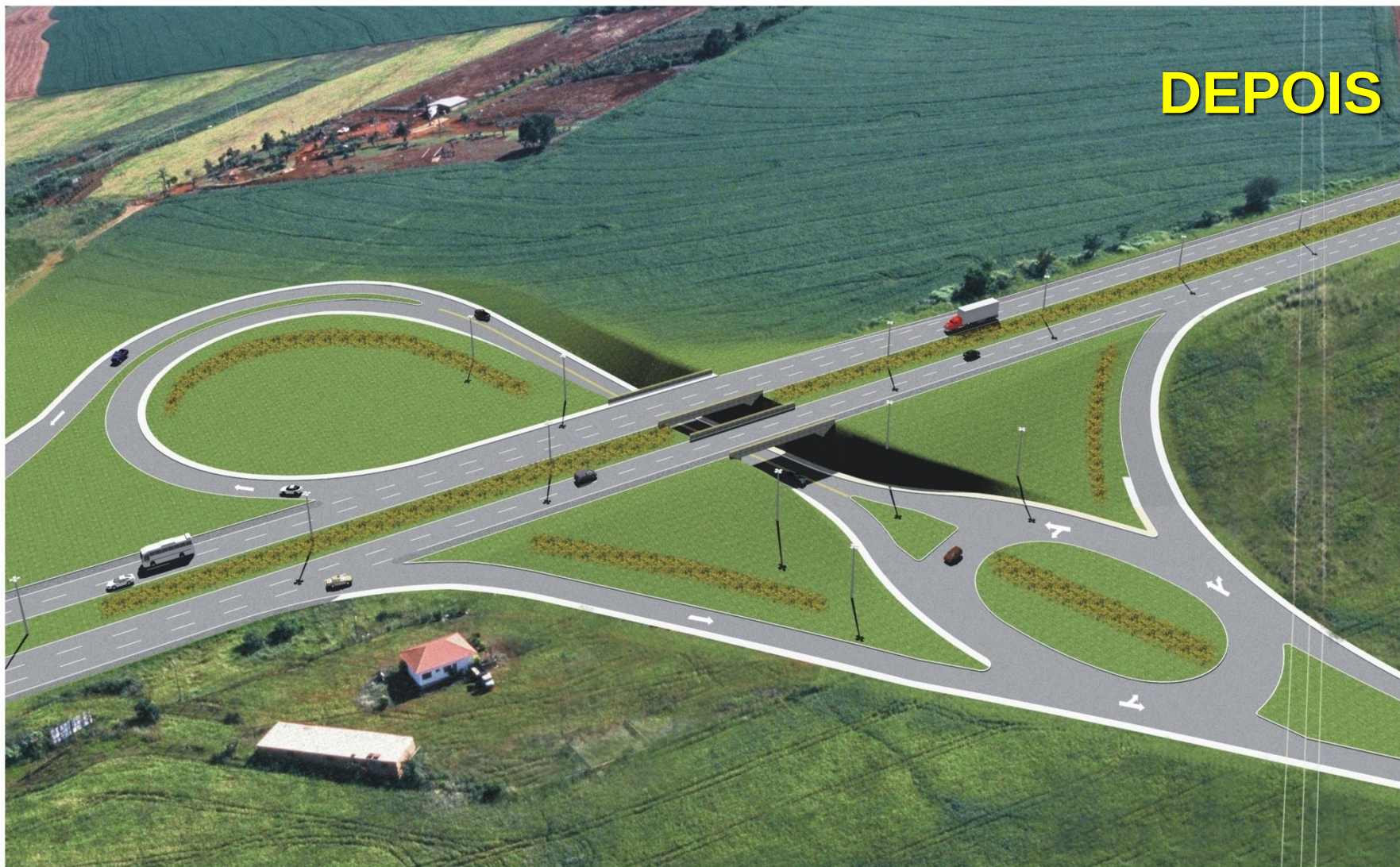
DUPLICAÇÃO BR-467

TRAVESSIAS URBANAS - CASCAVEL

[www.pr.gov.br / derpr](http://www.pr.gov.br/derpr)



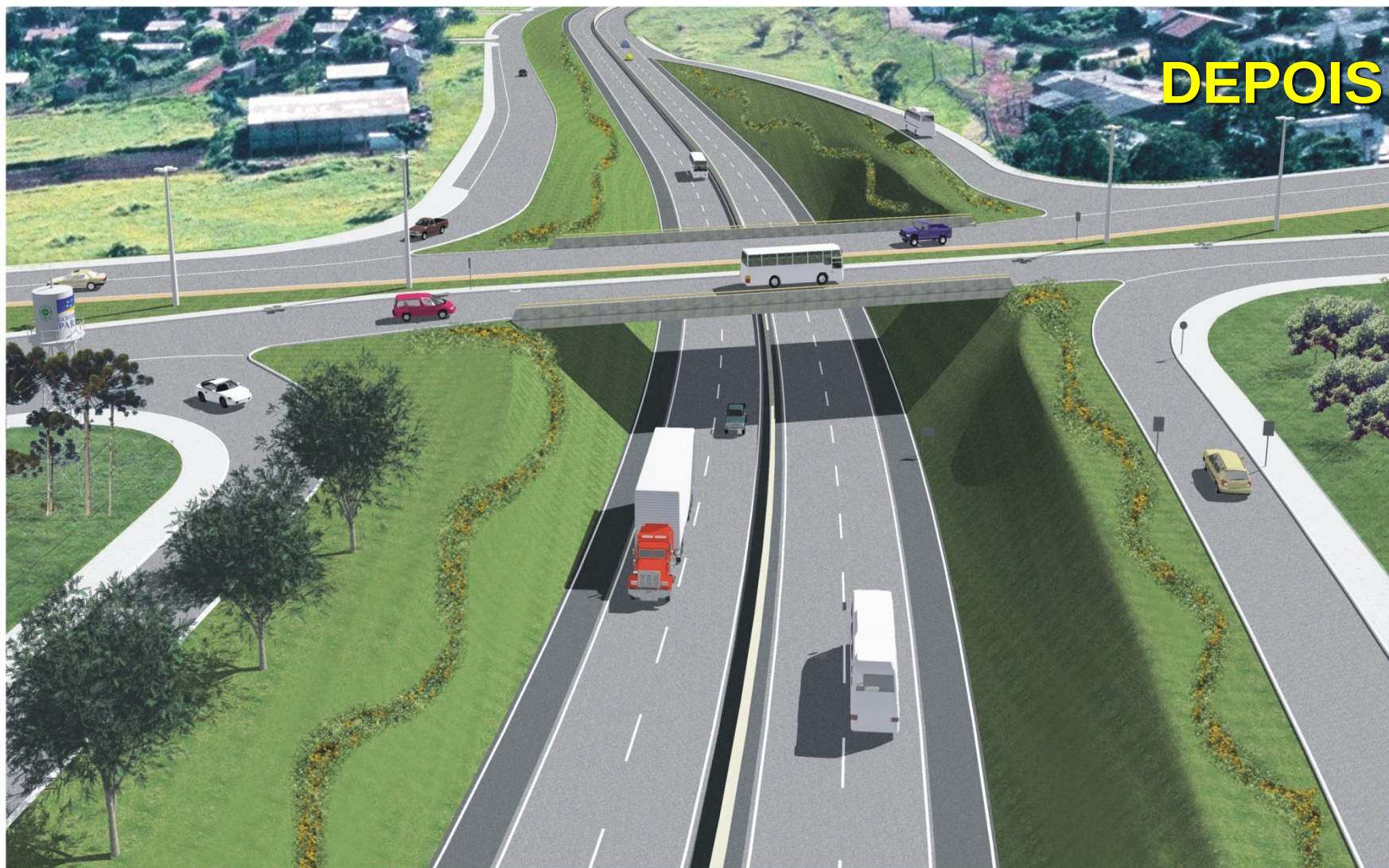
DEPOIS



GOVERNO DO PARANÁ
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL OESTE

DUPLICAÇÃO BR-467
ACESSO À RUA JORGE LACERDA - CASCAVEL
[www.pr.gov.br / derpr](http://www.pr.gov.br/derpr)





GOVERNO DO PARANÁ
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL OESTE

DUPLICAÇÃO BR-467

TRAVESSIA DA AV. BARÃO DO RIO BRANCO - CASCAVEL

www.pr.gov.br/derpr



DEPOIS



GOVERNO DO PARANÁ
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL OESTE

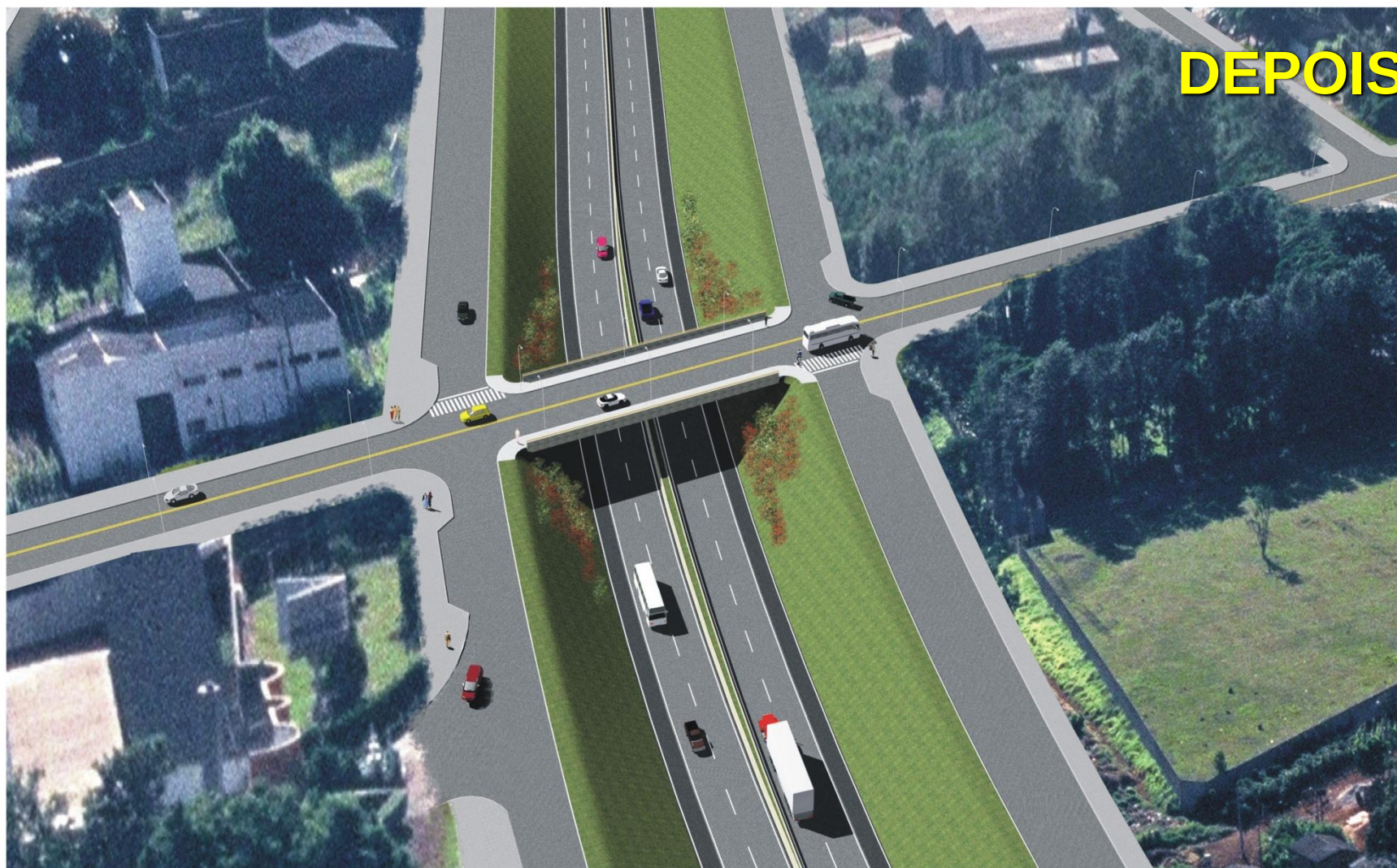
DUPLICAÇÃO BR-467

TRAVESSIA DA AV. PIQUIRI - CASCAVEL

www.pr.gov.br/derpr



DEPOIS



GOVERNO DO PARANÁ
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL OESTE

DUPLICAÇÃO BR-467

TRAVESSIA DA RUA JACAREZINHO - CASCAVEL

[www.pr.gov.br / derpr](http://www.pr.gov.br/derpr)



DEPOIS



GOVERNO DO PARANÁ
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL OESTE

DUPLICAÇÃO BR-467

TRAVESSIA DA RUA D. T. BRÉSOLIN (PIONEIRA) - CASCAVEL

www.pr.gov.br/derpr



DEPOIS



GOVERNO DO PARANÁ
SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL OESTE

DUPLICAÇÃO BR-467
TRAVESSIA DA AV. ROCHA POMBO - CASCAVEL
[www.pr.gov.br / derpr](http://www.pr.gov.br/derpr)





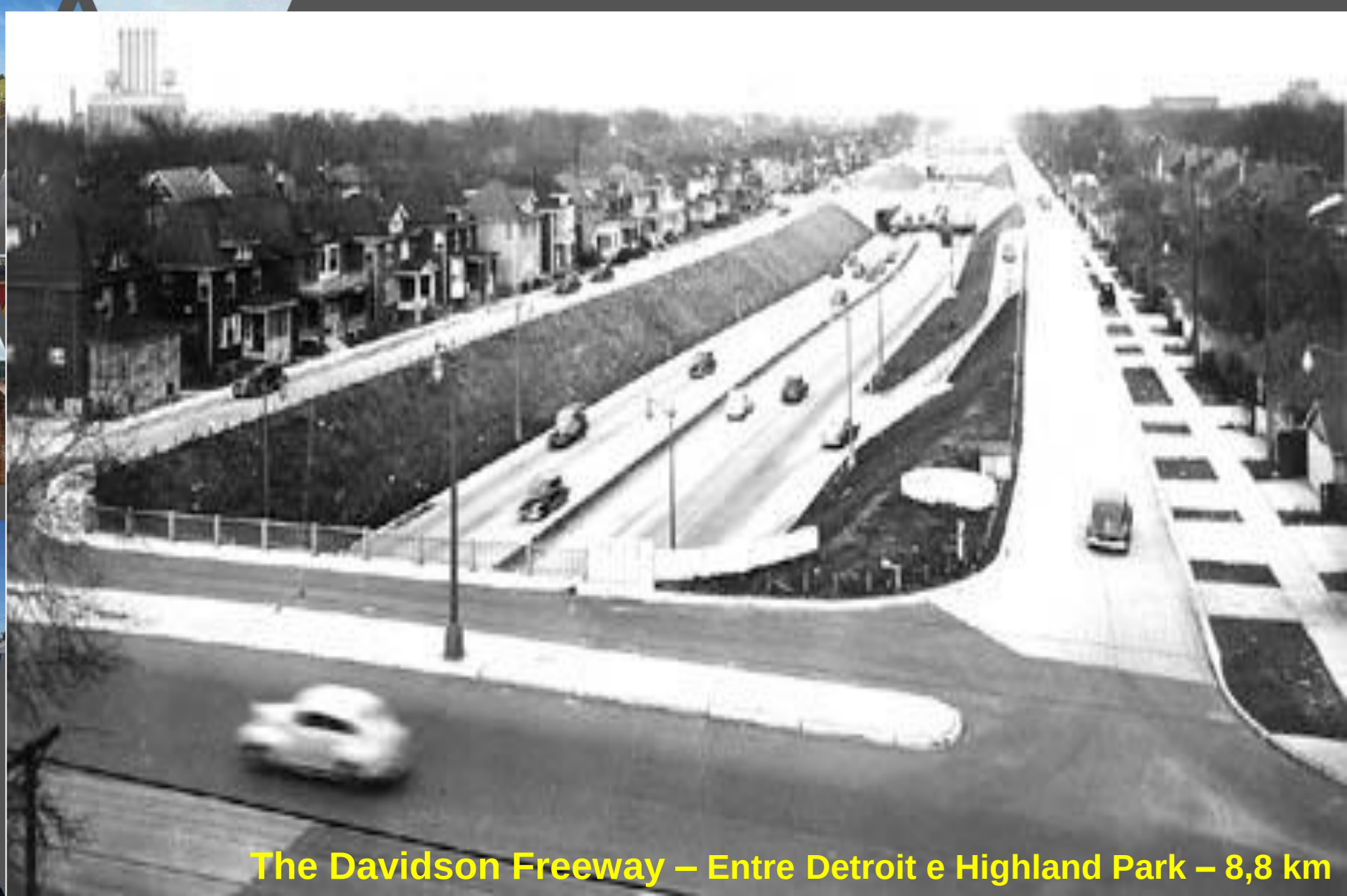
AV. BARÃO DO RIO BRANCO



RUA JACAREZINHO



PASSARELA BAIRRO SÃO CRISTOVÃO



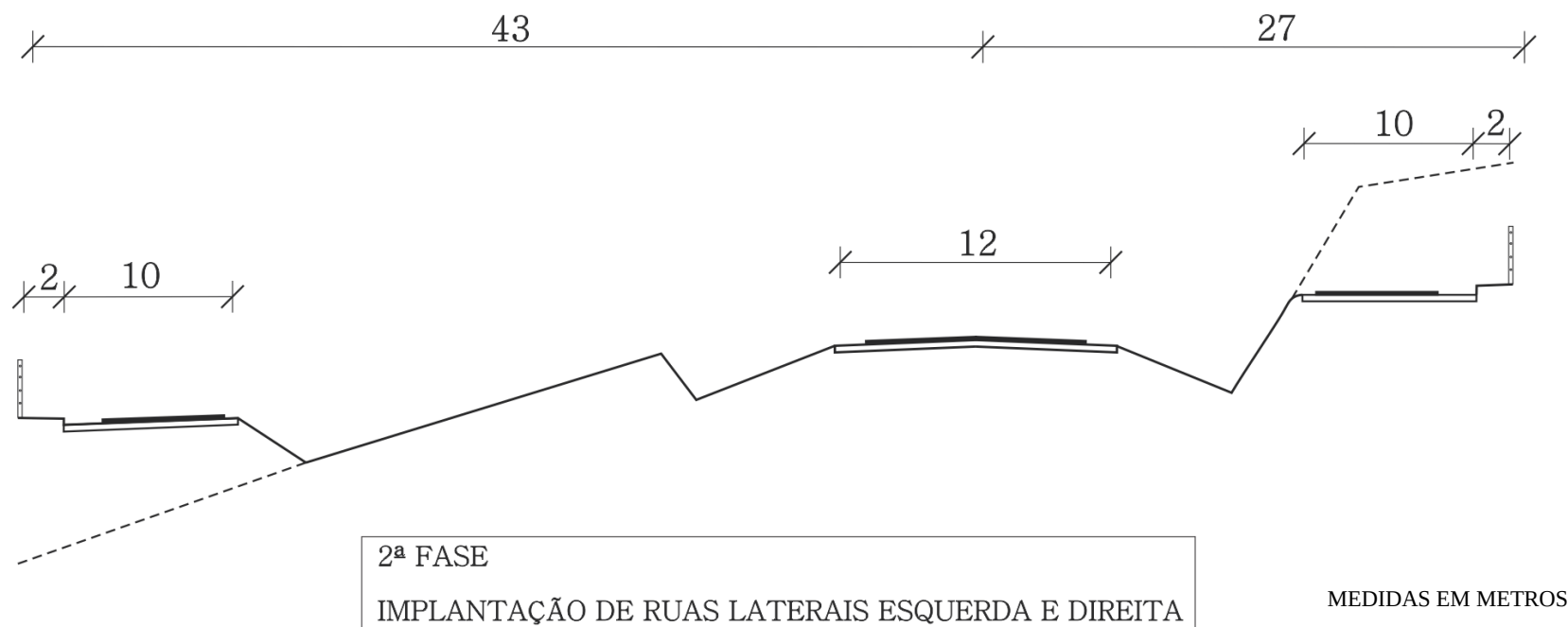
The Davidson Freeway – Entre Detroit e Highland Park – 8,8 km

Construida entre 1941 e 1942

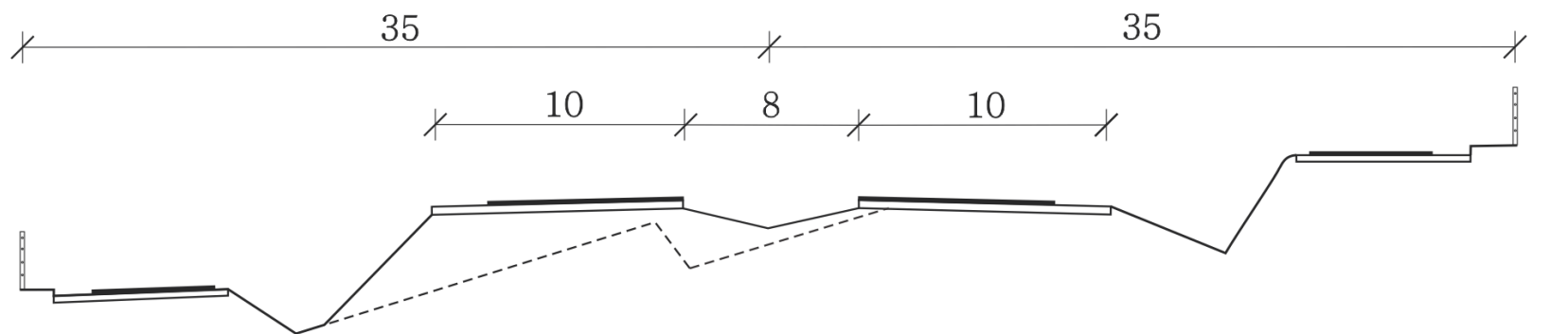
Primeira freeway urbana dos EUA



ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DE RODOVIA EM PISTA DUPLA COM VIAS MARGINAIS



ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DE RODOVIA EM PISTA DUPLA COM VIAS MARGINAIS



3ª FASE

IMPLANTAÇÃO DA SEGUNDA PISTA

MEDIDAS EM METROS



DECISÕES EM PROJETO GEOMÉTRICO



INFRAshow
DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO





Obrigado!

INFRAshow

DER/PR

PROJETO RODOVIÁRIO

