

Dezembro de 2017

Análise técnica sobre a adequação do cronograma de obras da BR-163/MT para o trecho Posto Gil / Sinop





Apresentação da empresa

- Perfil do Grupo SYSTRA
- A SYSTRA no mundo e no Brasil
- Alguns dos nossos projetos realizados na BR-163/MT

Perfil do Grupo SYSTRA

Atuamos nos diferentes mercados da engenharia de transporte, planejando e projetando, com a máxima qualidade técnica, infraestruturas seguras, eficientes e inovadoras.



Aeroportos



Estacionamentos



Ferrovias



Portos



Tráfego urbano e rodoviário



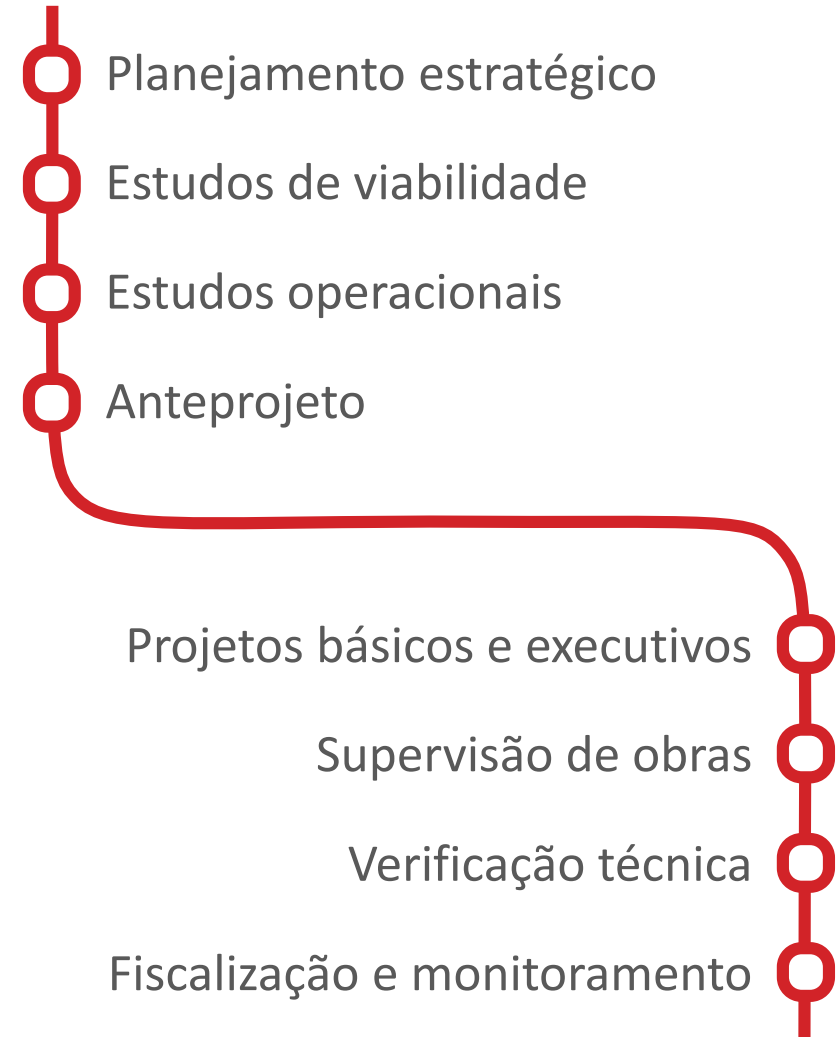
Transporte não motorizado



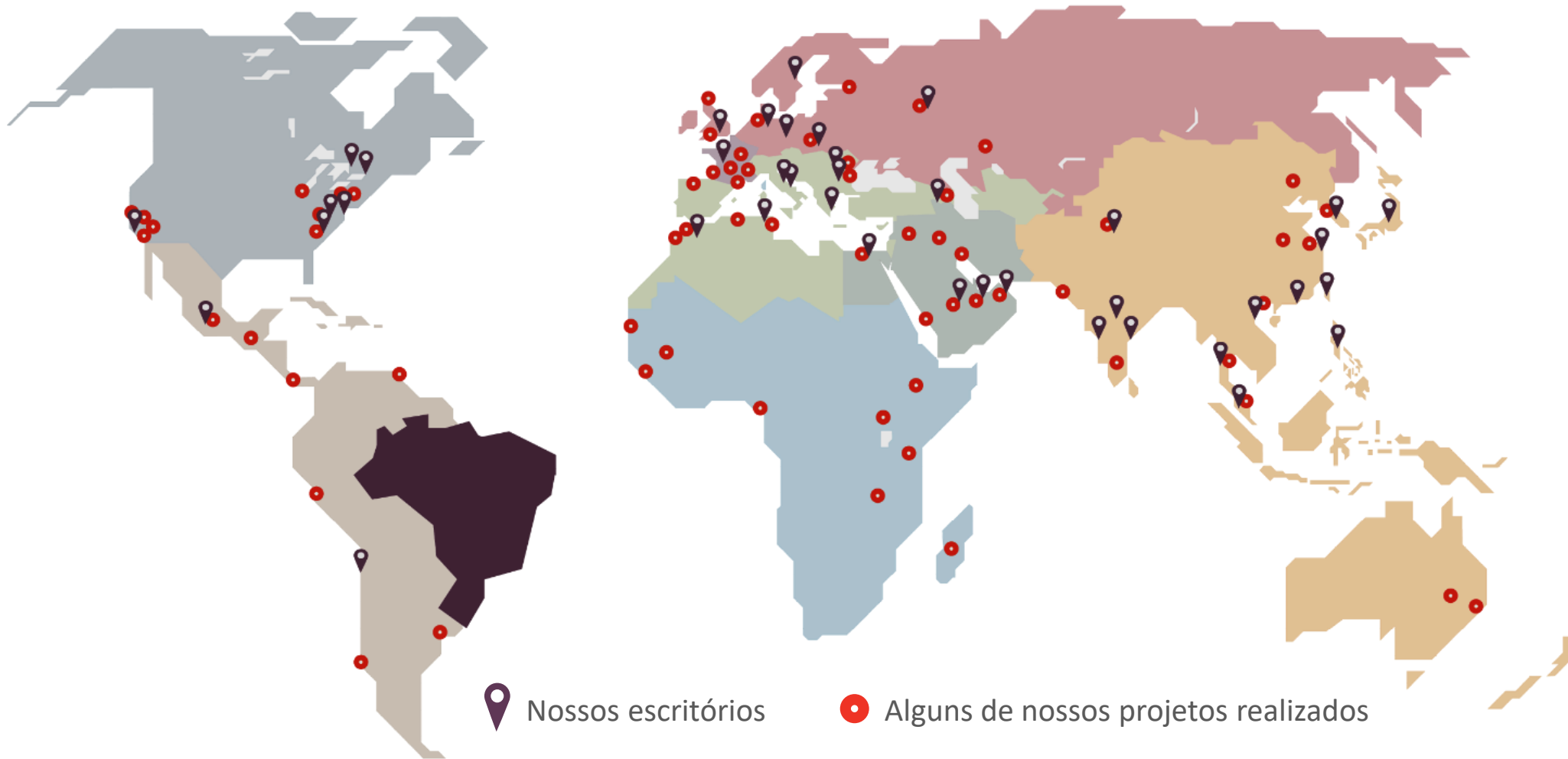
Transporte público metroviário



Transporte público rodoviário



O Grupo SYSTRA no mundo



50 MILHÕES DE PESSOAS
viajam diariamente em soluções concebidas pela SYSTRA

PROJETOS EM MAIS DE
150
PAÍSES E 350 CIDADES

623
MILHÕES DE EUROS FATURADOS EM 2015

5.400
EMPREGADOS NO MUNDO

1 BILHÃO DE EUROS em backlog

A SYSTRA é uma empresa de engenharia em constante evolução. Nos últimos 60 anos trabalhamos de forma constante para desenvolver nossas competências e mercados no mundo.

O Grupo SYSTRA no Brasil

No Brasil, o Grupo SYSTRA adiciona à sua experiência mundial a expertise local da TECTRAN e da VETEC, especializadas em engenharia de infraestrutura de transporte há mais de 30 anos.

DESDE
1980
NO BRASIL

400
PROFISSIONAIS


MAIS DE
2.000
PROJETOS
REALIZADOS



Alguns dos nossos projetos realizados na BR-163/MT



Projeção de tráfego e receita para concessão da rodovia BR-163/MT

Estudo de tráfego para determinação da demanda potencial e dimensionamento de elementos de engenharia para o leilão da Fase III da 3ª Etapa do PROCROFE

Avaliação do impacto da duplicação da BR-163 na travessia urbana de Sinop

Estudo de circulação através de microsimulação de tráfego para avaliação do impacto da duplicação da BR 163/MT na travessia urbana de Sinop e Sorriso.

Tratamento viário do contorno atual de Cuiabá e EVTEA do novo contorno

Avaliação de capacidade e segurança da Rodovia dos Imigrantes para proposição de obras de melhoria de segurança e fluidez e estudo de viabilidade do novo contorno.

Estudos técnicos para otimização da operação e de obras na BR-163/MT

Otimização da operação e de obras na BR-163/MT, incluindo: localização de balanças; localização de pontos de apoio ao caminhoneiro; localização e layout de retornos operacionais; localização de SAT e dimensionamento de interseções.

Due Diligence da previsão de receita e investimentos da CRO

Due Diligence da previsão de receita e investimentos (capex) da concessão através da análise do estudo de tráfego e orçamentação das obras.



Análise técnica

- Caracterização da situação atual do trecho de rodovia analisado
- Descrição do cronograma de obras proposto pela concessionária
- Análise técnica sobre a adequação do cronograma proposto

A concessão da BR-163/MT

- Trecho com extensão de pouco mais de 850 quilômetros entre a divisa com o MS e Sinop
- 9 praças de pedágio (tarifa atual por eixo equivalente varia entre R\$ 3,70 e R\$ 6,90)
- Obras de duplicação compartilhada entre a concessionária (cerca de 560 km*) e DNIT (aproximadamente 290 km)
- Sistema de atendimento ao usuário (SAU) com 18 bases fixas
- 73 veículos de apoio (entre ambulâncias, guinchos, carros de inspeção, etc.)

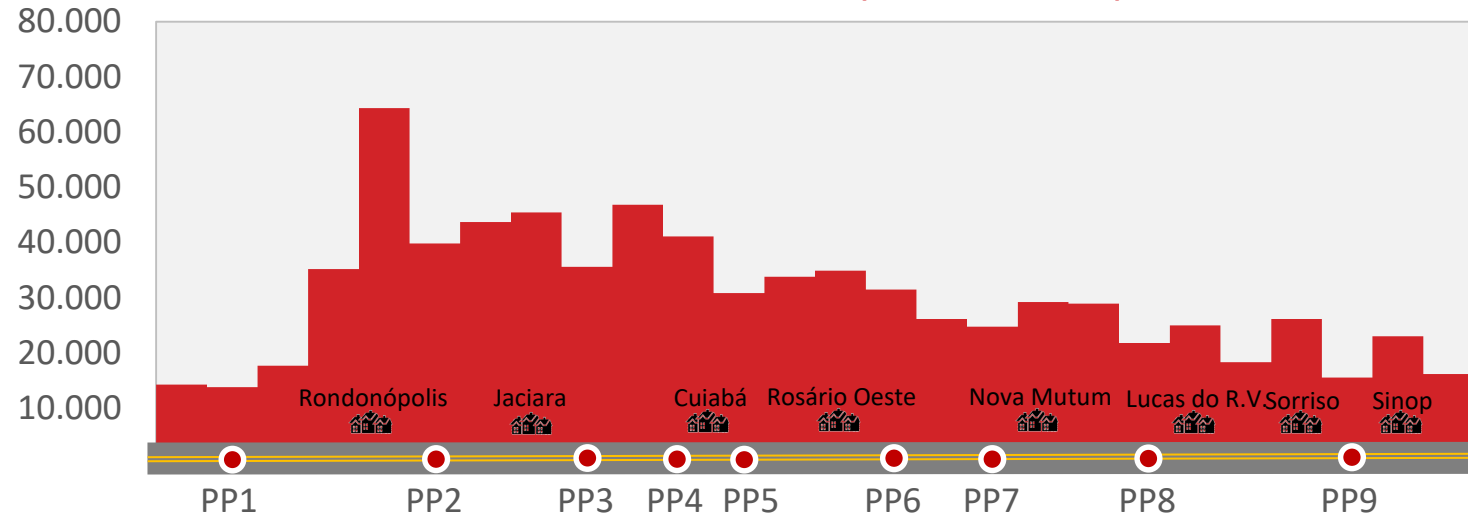
Obs.: Já considerando os 108 km adicionais de duplicação assumidos pela concessionária no 2º TAC



Caracterização do tráfego



Volume de Eixos por dia (VEq)



Participação no tráfego das praça de pedágio

Tipo de Veículo	Número de veículos	Número de eixos
Caminhão	58,6%	89,9%
Automóveis, motos e ônibus	41,4%	10,1%

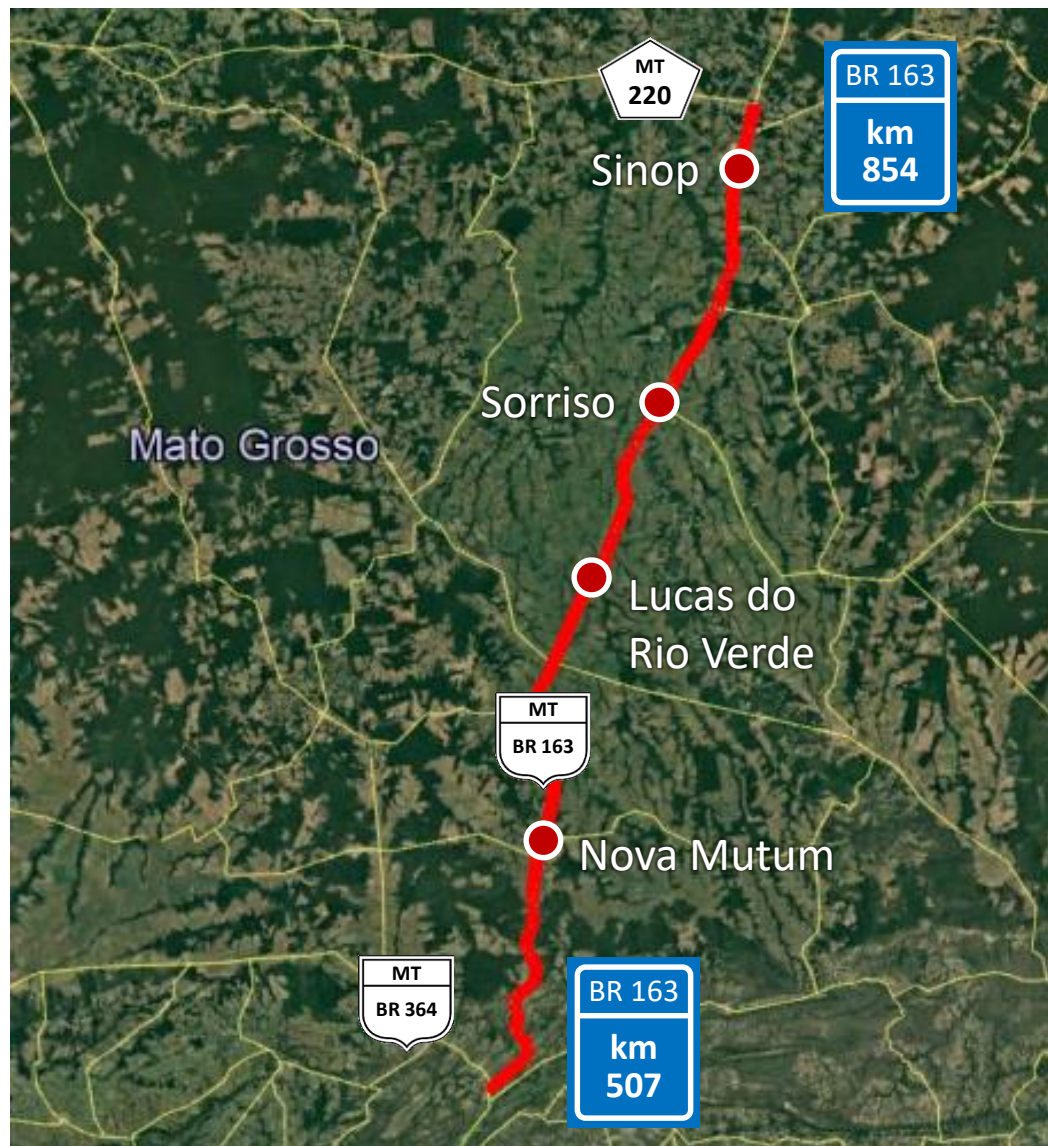
Caracterização da infraestrutura viária

- Largura da faixa entre 3,40 e 3,60 metros em trecho de pista simples e 6,70 e 7,20 em trecho de pista dupla
- Largura do acostamento entre 0,80 e 2,50 metros (ausente em alguns trechos)
- Velocidade diretriz entre 80 e 100 km/h (60 km/h em alguns trechos urbanos)
- Relevo predominantemente plano (com alguns trechos ondulados)



Além da duplicação do trecho entre a divisa com o MS e Rondonópolis, a concessionária realizou recuperação da via com trabalhos de roçada, recuperação superficial do pavimento e reforma de sinalização.

Trecho entre Posto Gil e Sinop



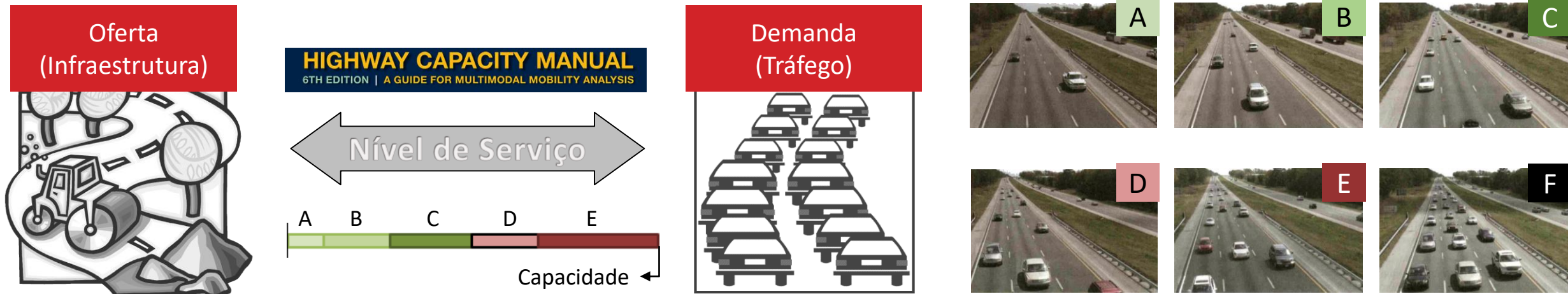
De forma simplificada, o trecho de 348 km entre o entroncamento com a BR-364/MT (Posto Gil) e o entroncamento com a MT-220 (Sinop) pode ser dividido em 9 segmentos homogêneos, sendo 4 perímetros urbanos.

km inicial	km final	Ext.	Tipo	Pista	Relevo
507,0	590,0	83,0	Rural	Simples	Plano
590,0	603,0	13,0	Urbano	Dupla	Plano
603,0	685,0	82,0	Rural	Simples	Plano
685,0	694,2	9,2	Urbano	Simples	Plano
694,2	745,0	50,8	Rural	Simples	Plano
745,0	760,0	15,0	Urbano	Dupla	Plano
760,0	820,0	60,0	Rural	Simples	Plano
820,0	839,0	19,0	Urbano	Dupla	Plano
839,0	855,0	16,0	Rural	Simples	Plano

O conceito de nível de serviço

O *Highway Capacity Manual* (HCM), metodologia preconizada pela instituição norte-americana *Transportation Research Board* (TRB), introduziu o conceito de nível de serviço, possibilitando uma avaliação padronizada (e adotada em várias partes do mundo) do grau de eficiência do serviço oferecido pela via.

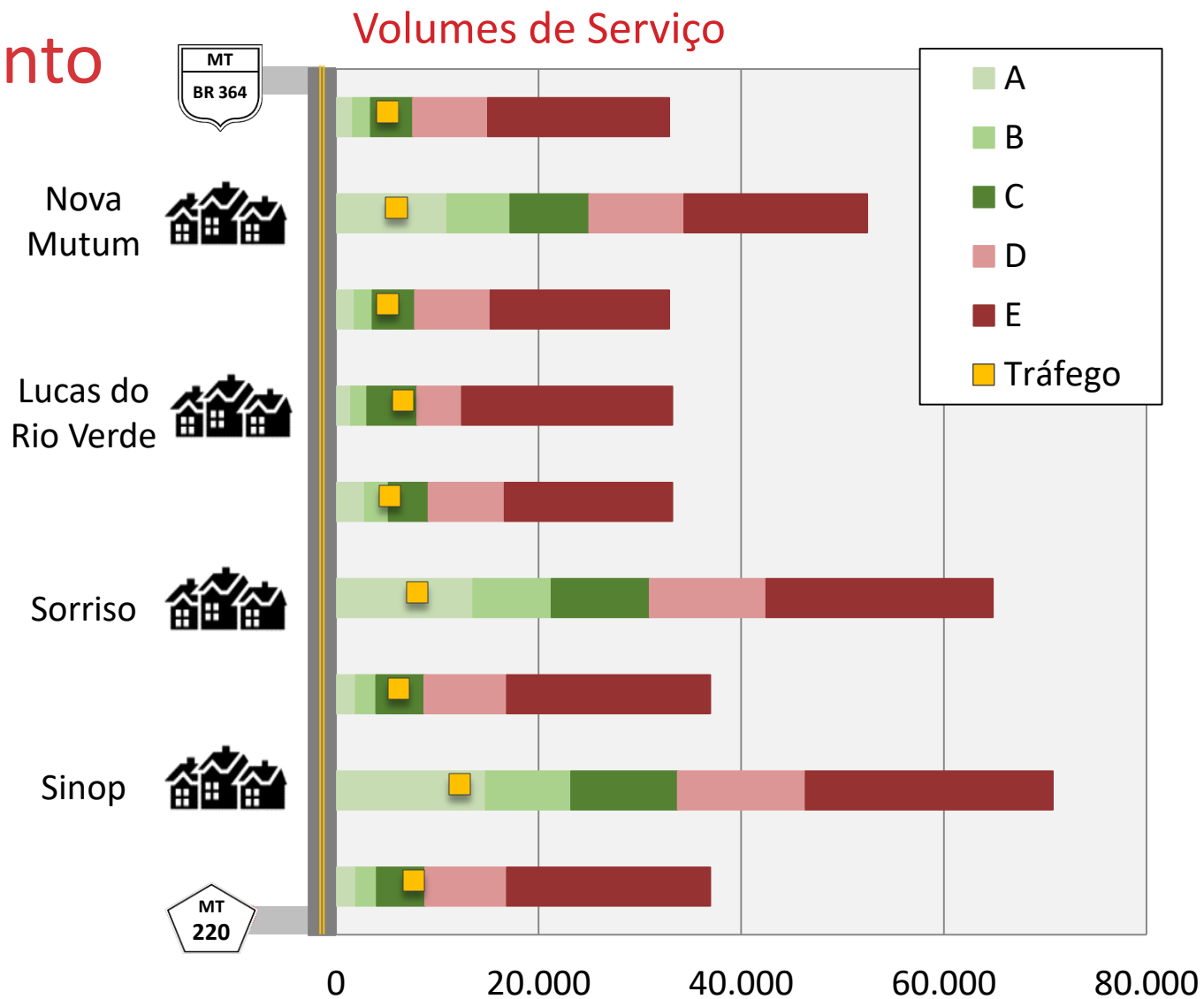
No Brasil, o DNIT vincula a utilização do HCM em seu Manual de Estudos de Tráfego (2006)



- **Dados de entrada:** Características do tráfego e da infraestrutura (físicas)
- **Dados de saída:** Medidas de desempenho (velocidade, densidade) e nível de serviço

Nível de serviço atual por segmento

km inicial	km final	Ext.	Volume	Capacidade	Nível de Serviço
507,0	590,0	83,0	5.118	32.905	C
590,0	603,0	13,0	6.019	52.442	A
603,0	685,0	82,0	5.149	32.905	C
685,0	694,2	9,2	6.644	33.197	C
694,2	745,0	50,8	5.346	33.197	C
745,0	760,0	15,0	8.038	64.827	A
760,0	820,0	60,0	6.232	36.958	C
820,0	839,0	19,0	12.241	70.753	A
839,0	855,0	16,0	7.723	36.958	C



Atualmente, todos os segmentos homogêneos avaliados operam em nível de serviço “A” ou “C”, em conformidade com a orientação da ANTT de que nenhum trecho deve operar em “D”.

Evolução do nível de serviço

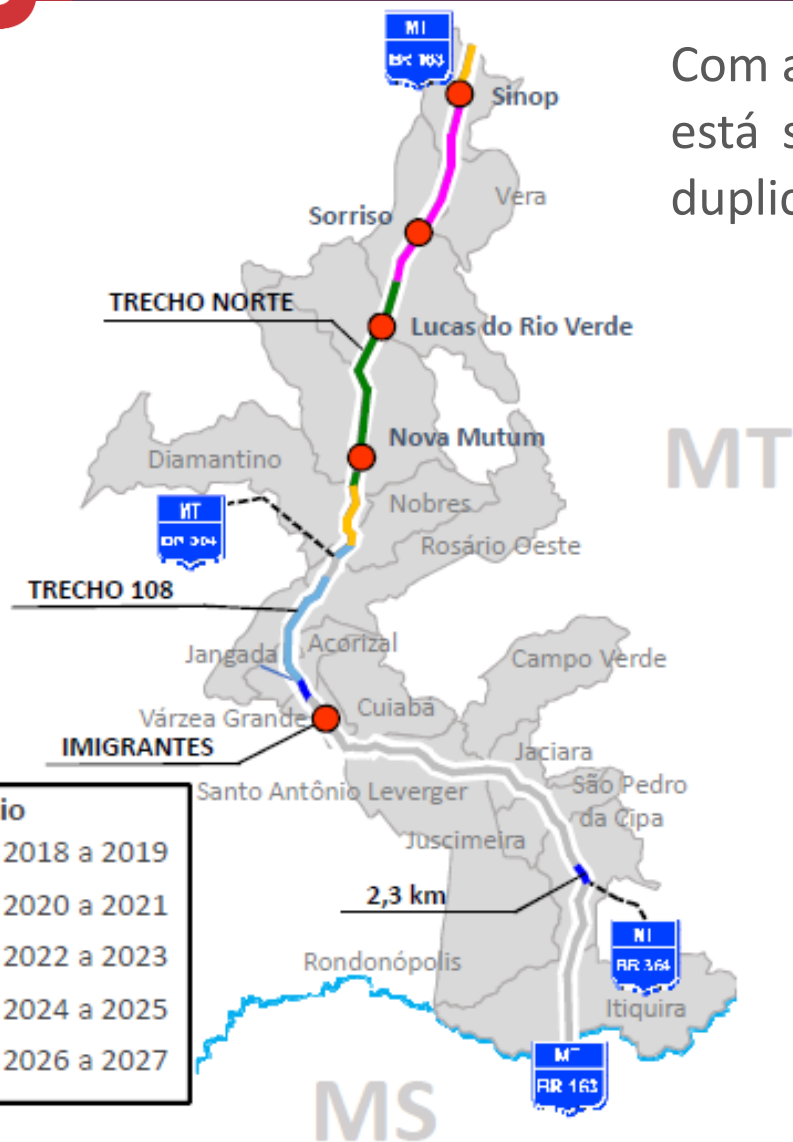
Considerando a projeção do PIB do instituto FOCUS até o ano de 2021-2022 e constante em 2,5% após, conforme orientação da ANTT.

Taxa de crescimento anual	2017	2018	2019	2020	2021	2022 2045
	0,72%	2,45%	2,72%	2,72%	2,72%	2,50%

km		Ano																													
inicial	final	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	
507,0	590,0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
590,0	603,0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B
603,0	685,0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
685,0	694,2	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E
694,2	745,0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	
745,0	760,0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
760,0	820,0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
820,0	839,0	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C
839,0	855,0	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	

Obs.: A projeção não considera a elasticidade do crescimento do tráfego frente ao PIB-BR, ou mesmo o impacto de projetos futuros na composição do tráfego, conforme diretriz da Portaria nº 945 do MT, de 16 de novembro de 2017.

Plano de ataque de obras proposta pela CRO com a adesão à MP800



Com a adesão da concessionária à MP800, um novo cronograma de duplicação está sendo discutido com a ANTT, priorizando obras em trechos urbanos e duplicando toda a rodovia (trechos sob responsabilidade da CRO) até 2027.

Melhorias em trechos urbanos

Trecho	km	2018	2019	2020	2021
Nova Mutum	590 a 603		1 Diamante	1 Diamante	1 Marginais
L. do Rio Verde	685 a 694		1 Passarela	1 Diamante	1 Passarela
Sorriso	745 a 760	1 Passarela	1 Diamante	1 Diamante	1 Acesso
Sinop	820 a 839	1 Passarela	1 Diamante 1 Passarela	1 Diamante 1 Passarela	1 Diamante 2 Passarelas 1 Ret. Nível

Progresso da duplicação no trecho norte (Posto Gil até Sinop)

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
7,8 km	50,1 km	46,4 km	51,5 km	55,7 km	49,4 km	47,0 km

Evolução do nível de serviço por segmento (com cronograma proposto)

	km		Ano																											
	Inicial	Final	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
	507,0	590,0	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Nova Mutum 	590,0	603,0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B
	603,0	685,0	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Lucas do Rio Verde 	685,0	694,2	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B
	694,2	745,0	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Sorriso 	745,0	760,0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	760,0	820,0	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Sinop 	820,0	839,0	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C
	839,0	855,0	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Obs.: A projeção obedece às diretriz da Portaria nº 945 do MT, de 16 de novembro de 2017.

Até final da concessão, todos os segmentos homogêneos avaliados operam em nível de serviço “C” ou inferior, em conformidade com a orientação da ANTT de que nenhum trecho deve operar em “D”.

Impacto da duplicação no tráfego urbano dos municípios

Apesar do cronograma de duplicações, mesmo dilatado de acordo com as premissas da MP800, atender às exigências da ANTT de fluidez e segurança rodoviária, torna-se importante analisar o impacto do fechamento de travessias no tráfego urbano dos municípios.

Sorriso	
Ano	População
1991	16.107
1996	26.591
2000	35.605
2007	55.134
2010	66.521



Lucas do Rio Verde	
Ano	População
1996	12.505
2000	19.316
2007	30.741
2010	45.556

O fechamento de travessias em Nova Mutum

Em Nova Mutum, após o fechamento de diversas travessias em nível ao longo do perímetro urbano devido à questões de fluidez e segurança da rodovia, a prefeitura vem buscando junto à concessionária readequações que facilitem o acesso à locais importantes da cidade para moradores e comerciantes.



Obras em andamento:

- Melhoria da rotatória existente no km 597
- Construção de retornos em nível no km 598
- Readequação do acesso no km 601



Estudo de pré-viabilidade de construção do contorno de Lucas

HDM - 4
HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Sumário de Indicadores Econômicos

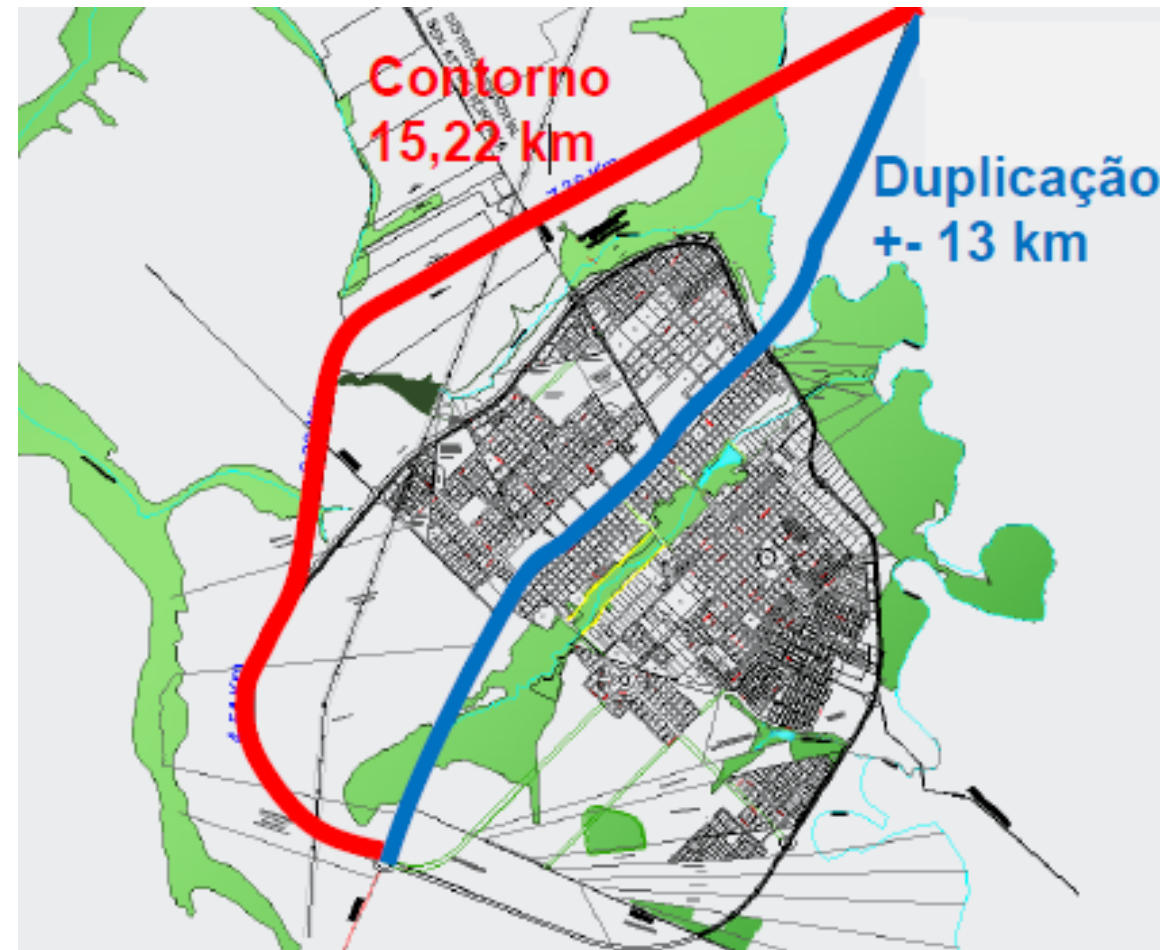
Data de avaliação: 14-08-2015

Moeda: Real (milhões)

Taxa de Desconto: 8,00%

Cenário	Investimento + Manutenção + Operação (A)	Custo para os usuários da rodovia (B)	Ganho para sociedade – deslocamentos urbanos e acidentes (C)	VPL (A+B+C)
Duplicação	+ 82,730	+ 197.285		
Contorno	+ 156,856	- 140,739	+ 429,998	
Diferença	- 74,126	- 338,023	+ 429,998	+ 17,849

Dados do Plano de Mobilidade mostravam um aumento de 30% no tempo de viagens urbanas com a duplicação

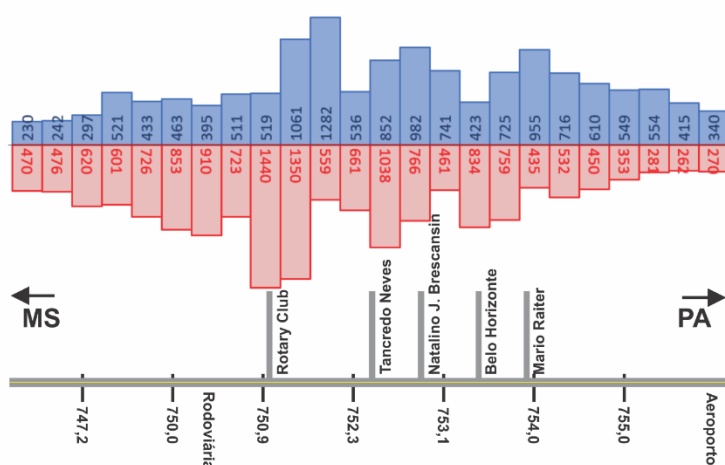


Em 2015, como parte do Plano de Mobilidade do município de Lucas do Rio Verde, a consultora realizou um estudo de pré-viabilidade de construção do contorno de rodoviário da BR-163

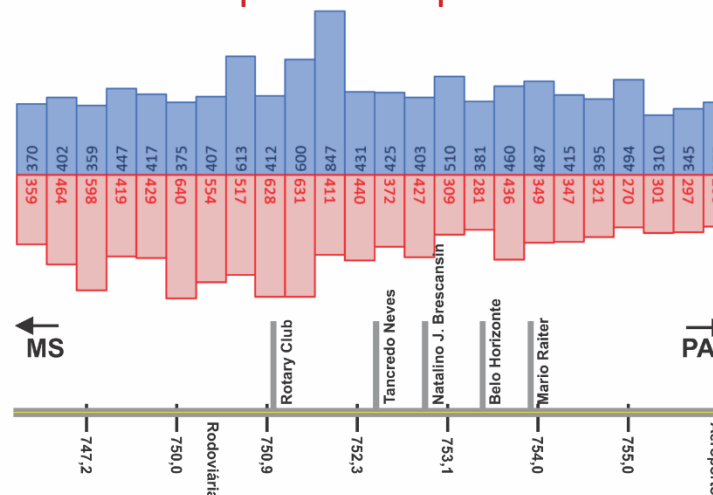
Estudo de adequação das obras previstas em Sorriso



Veículos leves - pico da tarde



Veículos pesados - pico da tarde



Volume de Travessia (hora de pico)	Leves	
	1.518	1.877
Volume de Travessia (hora de pico)	Pesados	
	392	534

17:00:02



Vídeo da microssimulação
da rede atual calibrada

Resultado previsto do fechamento de travessias em Sorriso

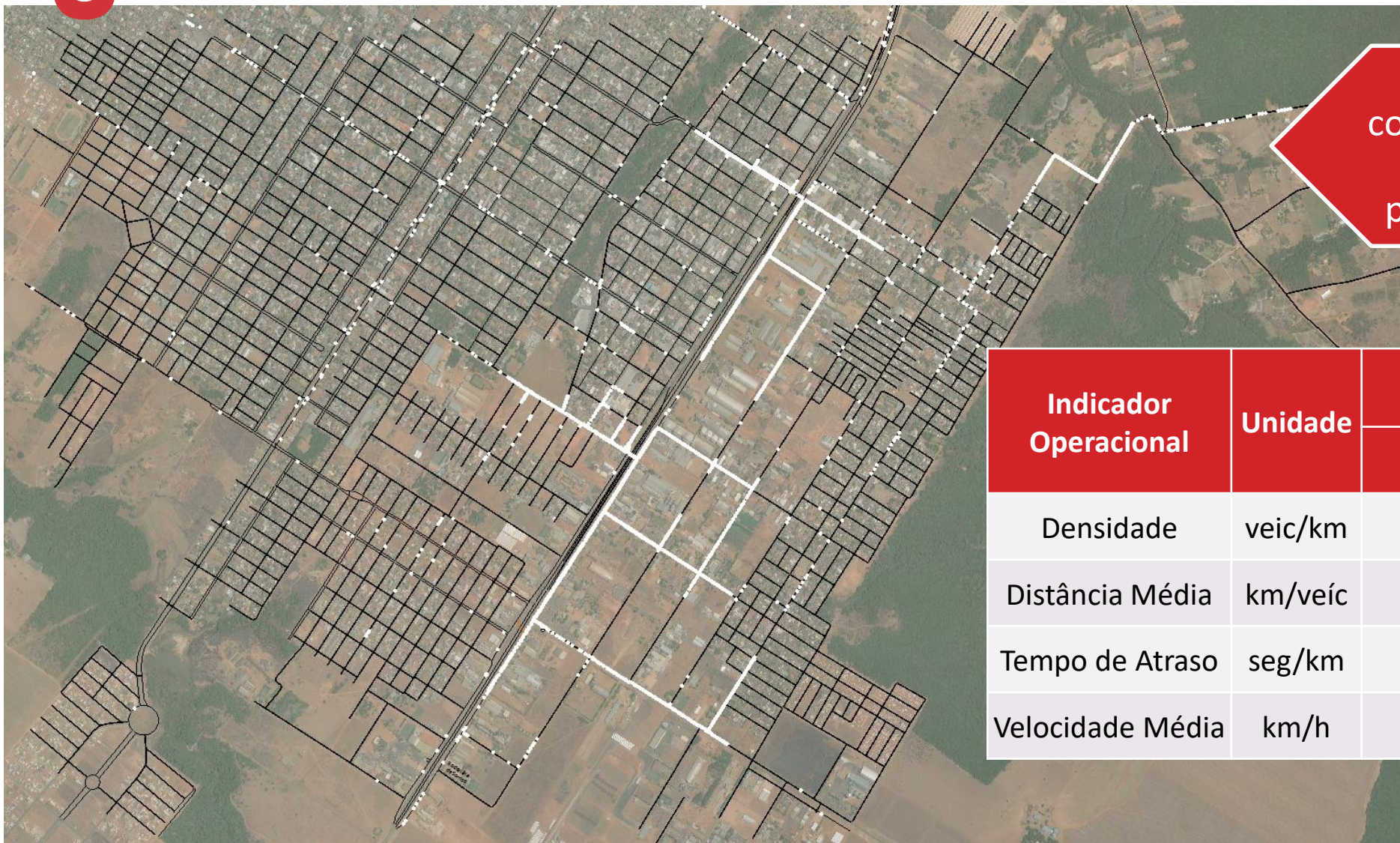
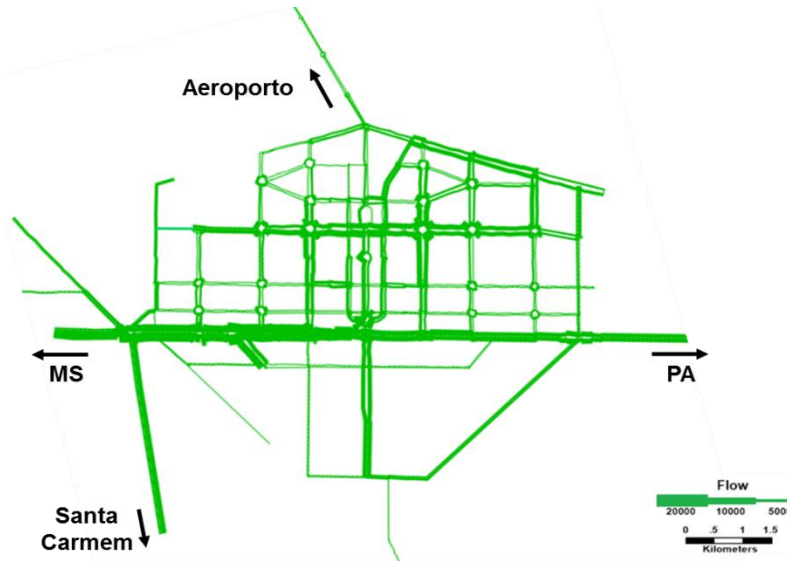


Imagem do congestionamento ao final da microssimulação da proposição atual da CRO

Indicador Operacional	Unidade	Simulação do Pico da Tarde (17 as 18 horas)		
		Atual	Futuro	Diferença
Densidade	veic/km	0,7	2,1	226%
Distância Média	km/veíc	6,0	6,5	8%
Tempo de Atraso	seg/km	14	27	92%
Velocidade Média	km/h	44	37	-16%

Estudo de adequação das obras previstas no município de Sinop



Volume de Travessia (diário)	Leves	12.401	12.418
	Pesados	725	710



Desde 2015, a consultora vem assessorando o município de Sinop na análise dos principais problemas atuais e futuros no trecho de 70 km da rodovia BR-163 que atravessa o município



Vídeo da microssimulação
da rede futura proposta

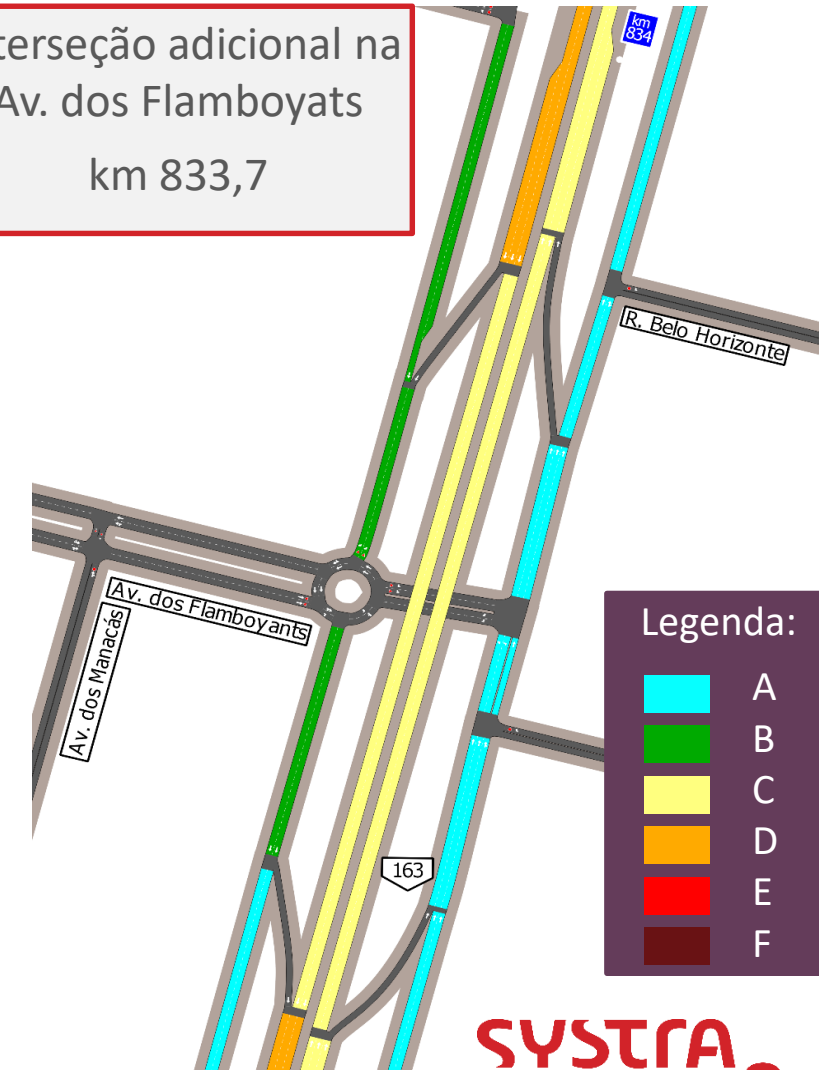
Proposta de adequações no trecho do município de Sinop

Exemplos de modificações de traçado e intervenções propostas no estudo

Alteração do traçado da
interseção com a MT-140
(Sta. Carmen)
km 831,5



Interseção adicional na
Av. dos Flamboyants
km 833,7



Principais conclusões

Necessidade de implantação
de dois viadutos adicionais
no perímetro urbano de
Sinop, além do
prolongamento de marginais

Legenda:

- A
- B
- C
- D
- E
- F

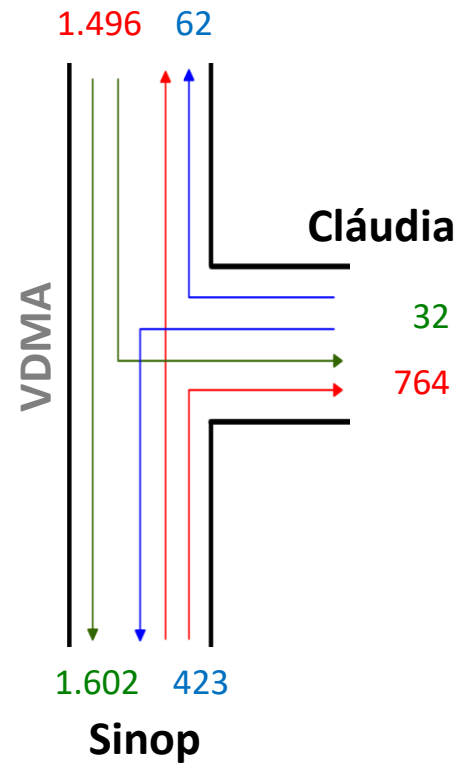
Análise das interseções com as rodovias estaduais



Possibilidade de realocação dos dispositivos em desnível previstos no PER

Outro ponto importante a ser analisado para adequação do cronograma de obras é o tratamento dado às interseções com as rodovias estaduais.

Alta Floresta



Na interseção com a MT-423, de acesso ao município de Cláudia, a CRO já elaborou um estudo de viabilidade de implantação de um dispositivo em desnível (tipo trombeta)

Principais conclusões

A análise técnica realizada mostra que o cronograma de duplicações estendido para os próximos 14 anos, de acordo com as premissas da MP800, atende às exigências da ANTT de fluidez e segurança rodoviária.

Contudo, a duplicação tem impacto direto nas condições de tráfego dos municípios e, portanto, deve ser acompanhado de obras adicionais que garantam a capacidade de crescimento e desenvolvimento das cidades existentes ao longo do trecho norte da BR-163/MT.

Para tanto, sugere-se a consideração dos estudos técnicos apresentados pelos municípios, no momento da definição junto à ANTT das obras prioritárias a serem realizadas pela concessionária nos próximos anos, incluindo:

- Adequação das travessias urbanas (número, localização e traçado dos dispositivos previstos)
- Implantação de contornos rodoviários e entrega das travessias urbanas aos municípios
- Adequação da geometria dos dispositivos previstos nos entroncamentos com estradas estaduais

A reprogramação das obras de duplicação se mostra uma importante oportunidade para adequação das melhorias previstas às necessidades dos municípios.



A CONFIANÇA TRANSPORTA O MUNDO



Contato:

Saulo Horta Barbosa

Engenheiro civil e mestre em engenharia de transportes pela UFMG

Diretor comercial da SYSTRA TECTRAN

E-mail: sbarbosa@systra.com

Telefone: (031) 9 9883-1758

Rua Pirapetinga, 322 | Sala 504 | Serra | Belo Horizonte - MG

CEP 30220-150 | Tel: +55 (31) 3045-1418 | Fax: +55 (31) 3045-1445

systra.com.br

systra.com