

Ofício RSM n.º 338/2022-PC
ENG.

Santa Cruz do Sul, 02 de dezembro de 2022

A/C Secretária de Planejamento, Governança e Gestão do Estado do Rio Grande do Sul ("SPGG")

- Exmo. Sr. **Claudio Gastal** - Secretário de Planejamento, Governança e Gestão

C/C Secretária de Logística e Transportes do Estado do Rio Grande do Sul ("SELT" ou "Poder Concedente")

- Exmo. Sr. **Luiz Gustavo de Souza** - Secretário de Logística e Transportes

Referência: Duplicação RSC-287

Assunto: Critérios de Projeto referentes ao Canteiro Central e Dispositivos de Segurança

Prezados Senhores,

A **Concessionária Rota de Santa Maria S.A.** ("Rota de Santa Maria" ou "Concessionária"), pessoa jurídica inscrita no CNPJ/MF sob n.º 41.886.692/0001-02, sociedade de propósito específico constituída pelo consórcio vencedor da Concorrência Internacional n.º 0001/2020 para administrar a Concessão da Rodovia RSC-287, com sede na Av. Independência, n.º 3284, Renascença, em Santa Cruz do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, vem através da presente, considerando o tratado em reunião realizada com a SPGG, dia 16 de novembro, expor o que segue:

Nos anteprojetos das obras de ampliação da capacidade e de melhorias que estão sendo apresentados pela Concessionária, há uma geometria projetada para o canteiro central baseada nas normativas do DAER e DNIT.

Considerando que, durante apresentação prévia dos anteprojetos, em relação a geometria, houve questionamento quanto ao parâmetro normativo adotado, comprometeu-se a Rota de Santa Maria de encaminhar ofício informando o entendimento normativo e os critérios de projeto adotados com relação ao canteiro central, tanto para fins geométricos quanto para segurança viária.

Desta forma, apresenta-se em anexo, Relatório Técnico elaborado a este respeito, para análise e emissão de parecer pela SPGG.

Sendo o que se apresentava, pela oportunidade, manifestamos protestos da mais elevada estima e consideração, permanecendo à disposição para eventuais esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente,



Concessionária Rota de Santa Maria S.A.
Rafael Cardoso Barros | Jurídico



 		Código: RSM-287RS-028-232-DPL-ANT-RT-F1-001	Revisão: :00
Lote:	Rodovia: RSC 287-RS	Emissão: 23/11/2022	Folha
Trecho: Geral Duplicação – km 28+030 a km 232+540		Projetista:  	
Objeto Relatório de Critérios de Projeto de Canteiro Central e Dispositivos de Segurança – Duplicação			

Documentos de Referência:

- Programa da Exploração da Rodovia
- ABNT_NBR_15486_2016
- Manual de Projetos Geométricos. DAER. 1991.
- Manual Projeto Geométrico Rodovias Rurais – DNER
- Norma para Projeto de Interseções – DAER
- Manual de projeto geométrico de travessias urbanas – DNIT 2010
- Diretrizes para Elaboração do Projetos do DAER.

Observação:				
Rev. 00 – Emissão Inicial				
00	23/11/2022	Consórcio Sener – Cemosa Botoni Engenharia		
Rev.	Data	Projetista	Concessionária Rota de Santa Maria	Sacyr Ingeniería e Infraestructuras
Firma Projetista:				Rev.: 00



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO.....	3
2. REFERÊNCIA NORMATIVA	3
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO	4
4. CONSIDERAÇÕES GEOMÉTRICAS	5
4.1 CANTEIRO CENTRAL – NORMA	5
4.2 CANTEIRO CENTRAL – GEOMETRIA DUPLICAÇÃO RSC-287	6
4.3 CANTEIRO CENTRAL – CONCLUSÃO PROJETO E NORMATIVA.....	8
5. CONSIDERAÇÕES DE BARREIRA RÍGIDA E SEGURANÇA	9
5.1 TRECHO URBANOS	9
5.2 TRECHOS COM VOLUME DE TRÁFEGO.....	9
6. OUTRAS CONSIDERAÇÕES.....	11



1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Sacyr Engenharia e Infraestruturas, como responsável (EPC) pelo empreendimento e execução da duplicação e obras de melhoria da rodovia RSC-287 Rota de Santa Maria está a desenvolver os anteprojetos dos subtrechos que fazem parte do Contrato da Concessão conforme ao Programa da Exploração da Rodovia (PER), cronograma de abertura ao tráfego, normativa aplicável do DAER e DNIT e Diretrizes para Elaboração do Projetos do DAER.

Para desenvolvimento dos projetos geométricos da Duplicação, o EPC e projetistas estão a fazer a melhor compatibilização entre a pista nova projetada e a pista existente, as quais tem como principal elemento de concordância o futuro canteiro central.

O presente relatório técnico tem por objetivo apresentar os critérios de projeto mínimos a serem adotados referente ao canteiro central, tanto para efeitos da geometria como efeitos da segurança rodoviária.

Desta forma, se vão estabelecer os lineamentos comuns a ser adotados tanto no desenvolvimento do projeto pelos projetistas como para facilitar o serviço dos órgãos revisores e fiscalizadores dele e assim facilitar as aprovações técnicas e seguimento dos serviços da duplicação no local da obra.

2. REFERÊNCIA NORMATIVA

- Programa da Exploração da Rodovia
- Manual de Projetos Geométricos. DAER. 1991.
- Manual Projeto Geométrico Rodovias Rurais – DNER
- Norma para Projeto de Interseções – DAER
- Manual de projeto geométrico de travessias urbanas – DNIT 2010
- Minuta Diretrizes para Elaboração do Projetos do DAER 2022.
- NBR 15486: Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto, 2016.
- CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO – CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. VOLUME I: Sinalização Vertical de Regulamentação, 2007.



3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Os projetos de Duplicação estão atendendo os parâmetros geométricos indicados no Manual de Projetos Geométricos do Departamento Autónomo de Estradas de Rodagem (DAER) para realizar Classe IA de Rodovia (ver Quadro 3 do Manual).

A continuação segue o resumo dos principais parâmetros adotados:

- Classe IA;
- Velocidade regulamentada (tronco): 100 km/h para terreno plano; 80 km/h para terreno ondulado; 60 km/h para terreno montanhoso.
- Velocidade regulamentada: 60 km/h (dispositivos, interseções e rotatórias);
- Largura de faixa de rolamento: 3,60 m;
- Largura de acostamento externo: 2,50 m;
- Largura do acostamento interno: 0,60 m;
- Largura do canteiro central: 1,50 m;
- Largura da faixa de domínio: 60 m, 70 m, 80 m para terreno plano, ondulado e montanhoso respectivamente.



4. CONSIDERAÇÕES GEOMÉTRICAS

4.1 CANTEIRO CENTRAL – NORMA

No Manual do DAER estabelece um mínimo de 1,50 m para rodovia Classe IA, tanto no Quadro 3 como o artigo 13.7 do mesmo Manual. Dita largura é considerada quando não são consideradas conversões a esquerda.

No projeto de Duplicação para a RSC-287 não terá nenhuma conversão a esquerda, a totalidade das saídas da pista serão feitas pela direita no sentido do fluxo do usuário.

Quadro 3 - Características básicas do projeto geométrico das rodovias estaduais

CARACTERÍSTICAS	REGIÕES	CLASSES					OBSERVAÇÕES
		0	I	II	III	IV	
Tráfego (VDM para o 10º ano de projeto)	-	(1)	(2)	1500-300	300-1500	< 300	
Velocidade diretriz (km/h)	P	120	100	80	80	60	(1) A classe de rodovia é definida por decisão administrativa.
	O	100	80	70	60	40	
	M	80	60	50	40	30	
Distância de visibilidade de parada desejável (mínimo) - (m)	P	310(205)	210(155)	140(110)	140(110)	85(75)	(2) > 9000 para Classe IA e 3000 a 9000 para Classe IB.
	O	210(155)	140(110)	110(90)	85(75)	45(45)	
	M	140(110)	85(75)	65(60)	45(45)	30(30)	
Distância de visibilidade de ultrapassagem (m)	P	370	340	680	560	420	(3) A largura da plataforma de terraplanagem para cada classe é definida pela soma das larguras de pista + acostamento + folgas.
	O	340	280	560	420	230	
	M	280	210	420	270	180	
Taxa máxima de superelevação (%)	O	10%	10%	8%	8%	6%	
Raio mínimo de curvatura horizontal (m)	P	540	345	230	230	135	(4) Para as Classes 0 a III a folga será de 1,00m para cada semi-plataforma de aterro e 1,50m para cada semi-plataforma de corte.
	O	345	210	170	125	55	
	M	210	115	80	50	25	
Rampa máxima (%)	P	3%	3%	3%	4%	5%	(5) Para a Classe IV, a folga F será de 0,50m para cada semiplataforma de aterro e 1,00m para cada semiplataforma de corte.
	O	4%	4,5%	5%	6%	7%	
	M	5%	6%	7%	8%	9%	
Valor mínimo de "k" para curvas verticais convexas - desejável (mínimo)	P	233(102)	107(58)	107(29)	48(29)	18(14)	(6) Largura do acostamento para pista com duas faixas. Para Três e quatro faixas, ver Q-15.
	O	107(58)	48(29)	29(20)	18(14)	5(5)	
	M	48(29)	18(14)	10(9)	5(5)	2(2)	
Valor mínimo de "k" para curvas verticais côncavas - desejável (mínimo)	P	80(50)	52(36)	52(36)	32(24)	17(15)	(7) A largura de 4m é usada para rodovias com conversão a esquerda. Nos demais casos, a largura poderá ser reduzida para o mínimo de 1,50m.
	O	52(36)	32(24)	24(19)	17(15)	7(7)	
	M	32(24)	17(15)	12(11)	7(7)	4(4)	
Largura da faixa de rolamento (m)	P	3,75	3,60				(8) A largura da faixa de domínio das rodovias Classe 0 será fixada no projeto.
	O	3,60	3,60	3,50	3,50	3,00	
	M	3,60	3,50				
Largura do acostamento externo (m) (mínimo)	P	3,00	3,00-(2,50)	2,50-(2,00)	2,50-(1,00)	1,00	Observação Geral: Os VDMs apresentados servem como orientação devendo ser verificado o nível de serviço.
	O	3,00-(2,50)	2,50	2,50-(2,00)	2,00-(1,00)	0,50	
	M	2,50	2,50	2,00-(1,00)	1,50-(1,00)	0,50	
Largura recomendada do acostamento interno (m) - (excepcional) (6)	P	(1,2) - 0,6	(1,2) - 0,6	-	-	-	
	O	(1,0) - 0,6	(1,0) - 0,6				
	M	0,5	0,5				
Gabarito mínimo vertical	-	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	
Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento - obstáculos contínuos	-	0,50	0,50	0,50	0,30	0,30	
Largura do canteiro central - valor mínimo (7)	-	4	4	-	-	-	
Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento - obstáculo isolado	-	1,50	1,50	1,50	0,50	0,50	
Inclinação transversal em tangente	-	2%	2%	2%	2%	3%	
Largura da faixa de domínio (m)	P		60	30	30	30	
	O		70	40	40	40	
	M	(8)	80	50	50	50	
Plataforma de terraplanagem	-	(3) (4)	(3) (4)	(3) (4)	(3) (4)	(3) (5)	

Fonte: Manual de Projeto Geométrico do DAER

13.7 Canteiros Centrais

A largura mínima dos canteiros centrais nas rodovias com duplicação será de 4,00m quando for usada conversão à esquerda, o que permitirá a execução do refúgio central com 3,50m de largura.

Nos demais casos, a largura poderá ser reduzida a largura mínima de 1,50m.

Fonte: Manual de Projeto Geométrico do DAER

Assim, a definição do DAER para canteiro central estabelece que dito espaço compreende a distância entre os bordos das pistas de rolamento do tráfego, isto é, considerando por definição os acostamentos internos de cada pista.



A continuação se acompanha o extrato do Glossário de termos do DAER:

CANTEIRO CENTRAL Espaço compreendido entre os bordos internos de pistas de rolamento de tráfego, para separá-las física, operacional, psicológica e esteticamente; por definição, inclui os acostamentos internos ou faixas de espera e conversão à esquerda.

E - Faja Divisória Central, Mediana (Arg., Nic., Pan., Per.)

Faja Separada Central (Méx.), Isla (R.D.)

F - Bande de Séparation, Séparateur Central, Berme Centrale

I - Median Strip, Central Separator, Median (USA & Australia), Central Reserve

Fonte: Página 39 do Glossário de termos do DAER

<https://www.daer.rs.gov.br/upload/arquivos/201608/04151107-glossario-de-termos-tecnicos-rodoviaros.pdf>

Assim, o DNIT estabelece a mesma definição do DAER para o canteiro central, incluindo por definição os acostamentos internos ou faixas de espera e conversão a esquerda onde houver.

A continuação se adjunta o extrato da página 58 do DNIT GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS RODOVIÁRIOS 2017.

CANTEIRO CENTRAL Espaço compreendido entre os bordos internos de pistas de rolamento de tráfego, para separá-las física, operacional, psicológica e esteticamente; por definição, inclui os acostamentos internos ou faixas de espera e conversão à esquerda.

E - Área Divisória Central, Mediana (Arg., Nic., Pan., Per.), Faja Separada Central (Méx.), Isla (R.D.), Separador (Col.)

F - Plein-terre Central, Bande de Séparation, Séparateur Central, Berme Centrale

I - Median Strip, Central Separator, Median (USA & Australia), Central Reserve

Fonte: DNIT GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS RODOVIÁRIOS 2017

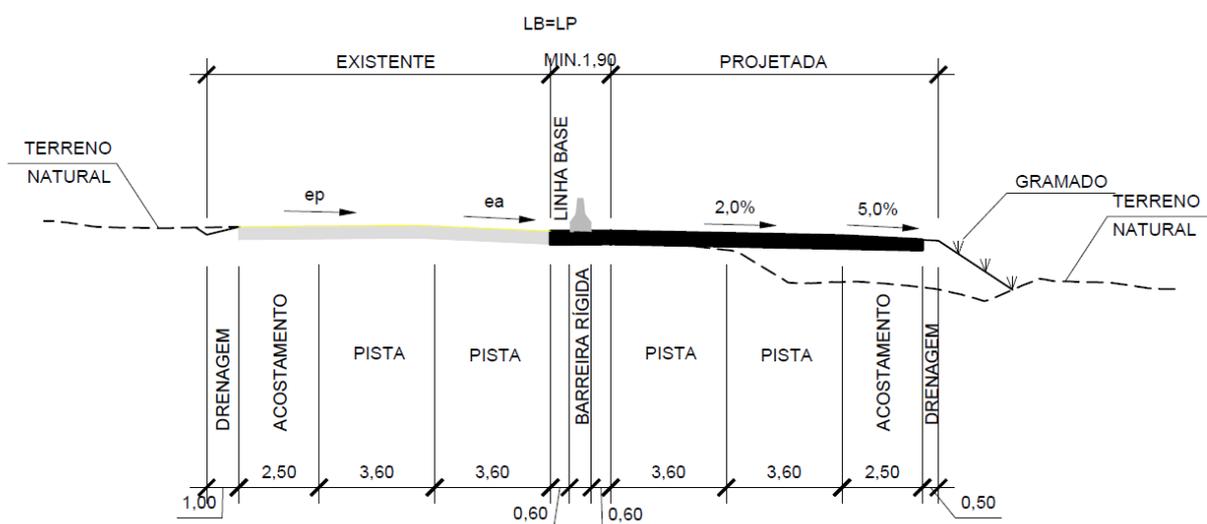
4.2 CANTEIRO CENTRAL – GEOMETRIA DUPLICAÇÃO RSC-287

A Sacyr e as projetistas estão a projetar um canteiro central com as seguintes larguras mínimas:

- Dois (2) acostamentos de 0,60 m cada um.

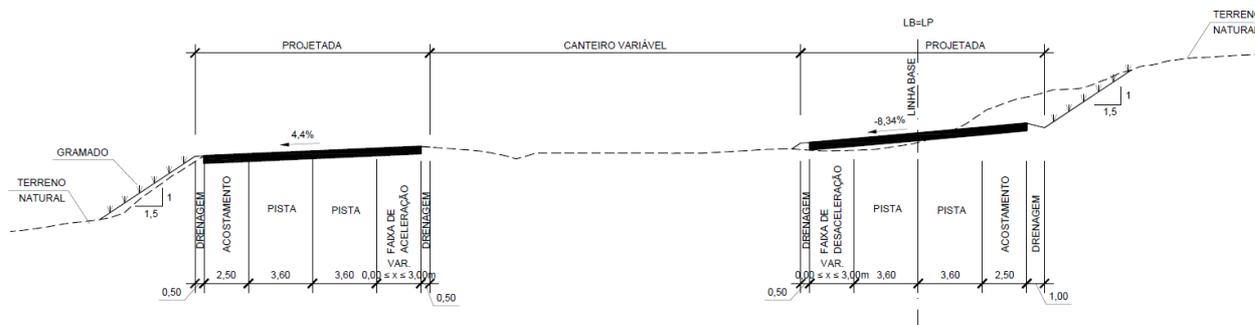
- Um (1) espaço central de 0,70 m de largura para implantação da barreira rígida onde precisarem.
- Total: 1,90 m de canteiro mínimo.

Isto é, o canteiro central tem 1,90 m mínimo entre as pistas de rolamento de tráfego, maior aos 1,50 m mínimo que o exigido pela Norma.

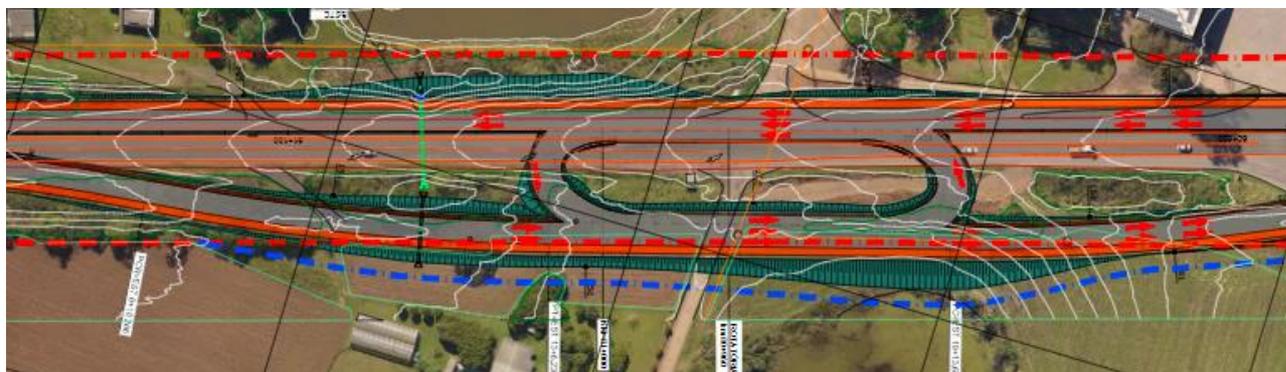


Fonte: elaboração própria

Além disso, o PER estabelece um total de quarenta e sete (47) dispositivos em nível nas tabelas 7, 8, 9 e 12. Para a implantação deles, as pistas de rolamento têm a necessidade de se afastar entre elas para criar um espaço suficiente para que o veículo tipo do projeto consiga fazer a manobra. Assim, dependendo no caso particular de cada dispositivo, se precisa de um espaço interno de até 25,00 m.



Fonte: elaboração própria



Fonte: elaboração própria

4.3 CANTEIRO CENTRAL – CONCLUSÃO PROJETO E NORMATIVA

Em conclusão, o canteiro central projetado para a Duplicação da Rodovia tem uma largura variável, onde o mínimo é 1,90 m projetado é superior ao mínimo de 1,50 m indicado pela Norma; e máximo nos locais onde está projetado um dispositivo em nível.



5. CONSIDERAÇÕES DE BARREIRA RÍGIDA E SEGURANÇA

O canteiro central, além das larguras e dimensões indicadas pelas normas que cuidam da geometria está também relacionado com as condições da segurança viária, toda vez que o canteiro central é o espaço entre as pistas com o tráfego do sentido oposto.

Assim, se tem duas situações para que a Duplicação faça uma implantação da barreira rígida:

- Trechos urbanos.
- Trechos com volume de tráfego.

5.1 TRECHO URBANOS

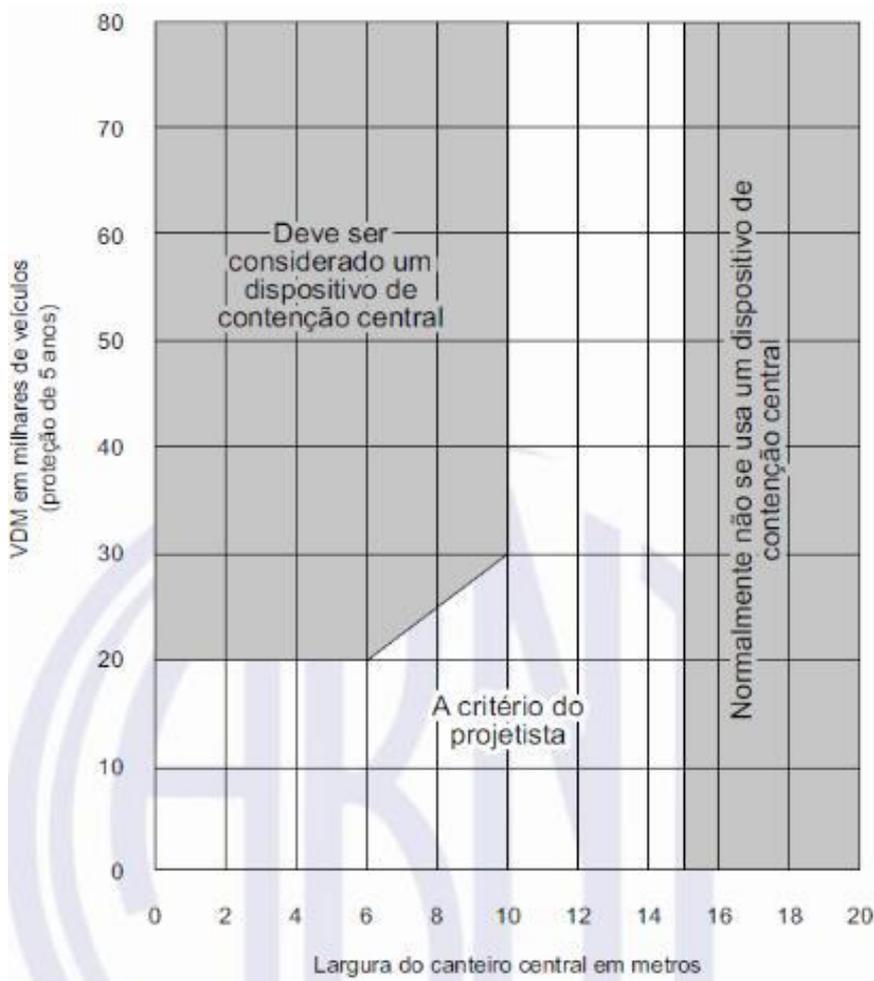
O PER estabelece no artigo “3.2.4.1. Parâmetros da Classe da Rodovia” a obrigatoriedade de implementar as barreiras rígidas de concreto tipo New Jersey.

Quanto à separação central, as duplicações das pistas que atravessam regiões urbanas não são obrigadas a atender à Classe I-A devendo, contudo, ser implementadas com barreiras rígidas de concreto do tipo New Jersey. São consideradas regiões urbanas aquelas assim definidas pela legislação municipal como Zona Urbana, para fins de Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana.

Fonte: PER

5.2 TRECHOS COM VOLUME DE TRÁFEGO

Em conformidade com a norma do DNIT de segurança *NBR 15486: Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto, 2016* a necessidade de implantação da barreira é indicada pela correlação entre os valores de largura do canteiro central (m) e o volume diário médio (VDM) projetado para 5 anos.



Fonte: NBR 15486

Desta forma, o projetista consegue conferir que tanto para canteiros desde 0,00 m até 6,00 m de largura serão de obrigação a colocação do dispositivo de contenção central para VDM maior a 20.000 veículos/dia.

Sacyr Infraestructuras está a projetar todos os elementos de Duplicação e serviços de Recuperação com dados projetados para horizonte de ano 10 desde abertura do tráfego (pavimentos, barreiras, dispositivos, etc.). Neste sentido, a Sacyr vai implantar a barreira rígida nos trechos onde o VDM seja de igual o maior dos 20.000 veículos/dia para ano 10 junto com os serviços de Duplicação, sendo um critério mais conservador que o indicado pela norma, a qual indica tráfego previsto para ano 5.



6. OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Além das considerações indicadas respeito atendimento das normas de geometria e segurança do canteiro central da rodovia Classe IA projetada, a continuação se indicam as vantagens da geometria projetada:

- Atendimento da norma de geometria.
- Atendimento da norma de segurança
- Compatibilização da geometria da pista nova com a pista existente.
- Espaço suficiente para colocar a barreira rígida onde precisarem em função da norma ou das demandas sem mexer na geometria futura.
- Canteiro variável adaptado nos trechos urbanos e rurais; tanto em tangente como nos locais de implantação dos dispositivos.
- Redução das necessidades de desapropriação. Um canteiro muito largo vai gerar aumento das desapropriações e das interferências com os moradores/proprietários existentes no bordo da faixa de domínio.
- Homogeneidade na geometria do usuário ao longo da rodovia.
- Homogeneidade dos critérios ao longo da rodovia.