



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES  
AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT  
SUPERINTENDÊNCIA DE EXPLOR. DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA – SUINF

Rodovia: BR-116/RS

Trecho: km 510+400 a km 511+180

Extensão: 780 m

Código PNV: 116BRS3355

PROJETO AS BUILT  
SINALIZAÇÃO VIÁRIA  
CIDADE PELOTAS

VOLUME 1

ECS-116RS-510-511-SIN-ASB-RT-V1-001-R00

03/2025



Código  
ECS-116RS-510-511-SIN-ASB-RT-V1-001-R00

Rev.  
00

Emissão:  
07/03/2025

Folha:  
1/22



Resp. Técnico / Projetista:  
Miquéias Neuenfeld – CREA: RS200937

Resp. Técnico / Concessionária:  
Ecosul – Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S/A

Lote:

Rodovia:  
BR-116/RS

ANTT

Trecho:  
BR-116/RS km 510+400 a km 511+180 – Viaduto da Rodovia  
BR116/RS  
Cidade Pelotas

Verificado:

Objeto:  
Memória de cálculo e orçamento do projeto de sinalização  
horizontal e vertical

Aprovado:

Documento de Referência:

Documentos Resultantes:

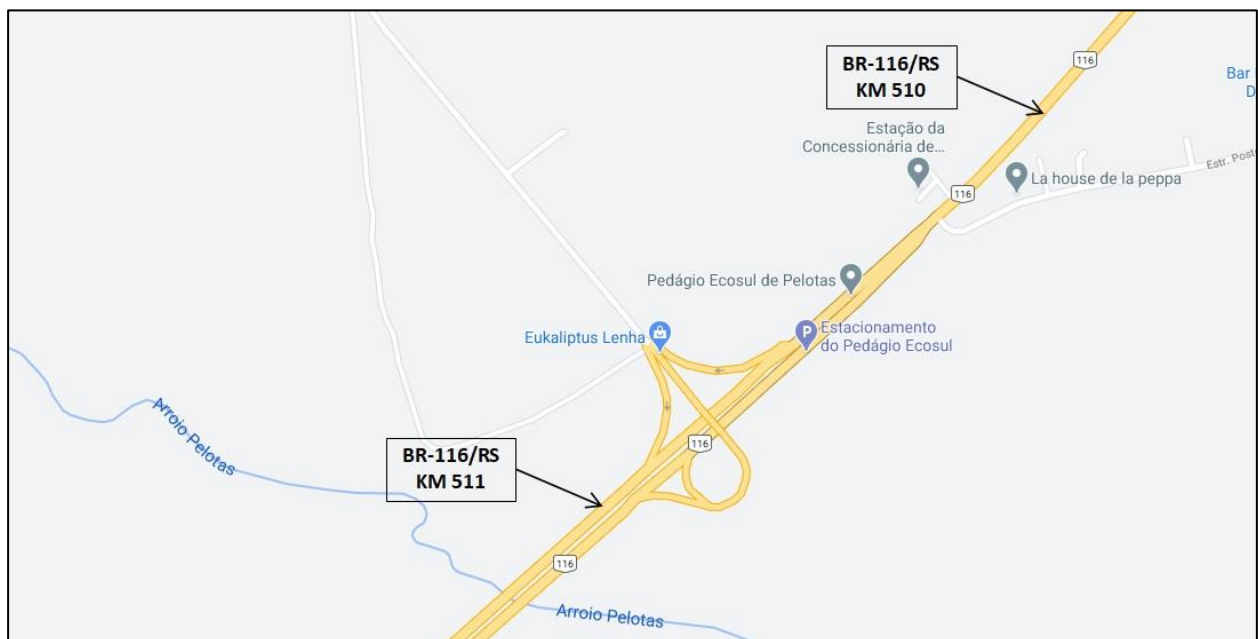
00	07/03/25	Miquéias Neuenfeld – CREA: RS200937	Miquéias Neuenfeld – CREA: RS200937			
Rev.	Data	Resp. Téc/Proj.	Resp. Téc/Conces	DE – DER	Rev – ANTT	Aprovado – ANTT

## ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO .....	3
2.	OBJETIVO .....	3
3.	METODOLOGIA.....	3
4.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	4
4.1.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	4
4.1.1.	FORMAS E CORES.....	4
4.1.2.	CLASSIFICAÇÃO.....	6
4.1.3.	DIMENSÕES.....	6
4.1.4.	MATERIAL.....	15
4.1.6.	REMOÇÃO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	17
4.3.1	SINALIZAÇÃO DE OBRAS.....	18
5.	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	18

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar à Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, os estudos e parâmetros utilizados para na execução do Projeto de Adequação às Normas de toda a Sinalização Horizontal e Vertical no Trecho mencionado da rodovia BR-116/RS, sob responsabilidade da ECOSUL Concessionária de Rodovias do Sul S.A.



**Figura 1 – Mapa da Situação**

## 2. OBJETIVO

Apresentar a Revisão do Projeto da Sinalização Horizontal realizada através de levantamento e análise do cadastro de forma a atender aos Manuais vigentes e a legislação de sinalização brasileira.

## 3. METODOLOGIA

O cadastro dos elementos de sinalização foi realizado anterior a fase de liberação ao tráfego para verificação dos elementos de sinalização a serem removidos, adequados e servindo também como base para as necessidades de implantação necessárias.

## **4. PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

Com a duplicação da BR-116/RS no segmento em questão e tendo as adequações essenciais para esta liberação já realizadas, efetuamos nesta fase uma adequação com implementação de novas marcações e sinais para melhoria da segurança do usuário e atendimento a diretrizes de normas vigentes.

O projeto de sinalização horizontal foi desenvolvido de acordo com as normas, especificações e conforme orientações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito e o Manual de Sinalização Rodoviária do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes– DNIT e de acordo com as normas ABNT.

### **4.1. Sinalização horizontal**

A função da sinalização horizontal a ser implantada será a de regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via (condutores ou pedestres) sobre as condições de utilização adequada, compreendendo as proibições, restrições e informações de modo que lhes permitam adotar comportamento adequado e tornar mais eficiente e segura a operação da mesma.

A sinalização horizontal é constitui-se na pintura de linhas e faixas (longitudinais e transversais), marcas de canalização, setas, símbolos e legendas escritas no pavimento. De maneira geral, a sinalização horizontal atua por si só, como organizadora dos fluxos.

#### **4.1.1. Formas e cores:**

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

Quanto à forma pode se apresentar contínua, tracejada ou seccionada e através de setas, símbolos e legendas aplicadas no pavimento.

- Contínuas – São associadas à ideia de proibição aos movimentos, tem poder de regulamentação, quando amarela separam fluxos de sentido oposto de trânsito e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais. Quando branca delimitam a pista de rolamento, separam faixas de mesmo

sentido e regulamentam a proibição de ultrapassagem e transposição. Quando vermelha delimita a parte da pista de rolamento destinada a circulação exclusiva de bicicletas.

- Tracejadas ou seccionada – Não tem poder de regulamentação, quando amarela, ordenam os movimentos de sentido oposto. Quando branca, ordenam os movimentos de mesmo sentido;
- Setas – São aplicadas no pavimento para orientar o posicionamento e mudanças de faixas;
- Símbolos – Indicam situações específicas na via e regulamentam a preferência em entroncamentos;
- Legendas – Combinação de letras e algoritmos, formando mensagens para advertir os condutores acerca de situações particulares na via.

Quanto às cores:

- Amarela – regulamentação de fluxos de sentidos opostos, aos controles de estacionamentos e paradas e à demarcação de obstáculos transversais à pista (lombadas físicas);
- Branca – regulamentação de fluxos de mesmo sentido, para determinação das pistas destinadas à circulação de veículos, para regular movimento de pedestres e em pinturas de setas, símbolos e legendas;
- Vermelha – demarcar ciclovias, ciclo-faixas e para inscrever uma cruz como símbolo indicativo de local reservado para estacionamento ou parada de veículos, para embarque e desembarque de pacientes;
- Azul – inscrever símbolo indicativo de local reservado para estacionamento ou parada de veículos para embarque e desembarque de portadores de necessidade especiais;
- Preta – proporcionar contraste entre o pavimento, especialmente o de concreto e a sinalização a ser aplicada.

No projeto de sinalização horizontal utilizamos as cores branca e amarela, conforme padrão Munsell indicado, de acordo com as normas da ABNT:

<b>COR</b>	<b>TONALIDADE</b>
AMARELA	10 YR 7,5/14
BRANCA	N 9,5

#### **4.1.2. Classificação**

A sinalização horizontal é classificada em:

- Marcas Longitudinais – separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada a circulação e veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição. Podem ser nas cores branca, amarela e vermelha;
- Marcas Transversais – ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com deslocamentos de outros veículos e de pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade, indicam travessia de pedestre e posição de parada;
- Marcas de Canalização – orientam os fluxos de tráfego em uma via;
- Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento – delimitam e propicia o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;
- Inscrições no Pavimento – melhoram a percepção do condutor quanto às características de utilização da via.

#### **4.1.3. Dimensões**

As determinações dos dimensionamentos da sinalização horizontal para o trecho da BR116 km 510+400 ao km 511+180, estão paltadas nas premissas do Manual Técnico do SICRO, Volume 10, Conteúdo 03, Sinalização Rodoviária, de 2017 – item 2.1 – Descrição

dos Serviços e no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN.

Segundo o manual do CONTRAN em seu item 4.5: As larguras das linhas longitudinais são definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via.

As linhas tracejadas e seccionadas são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

O detalhamento e dimensões das marcas para o Projeto Executivo de sinalização horizontal fazem parte das folhas de detalhes do projeto e os critérios adotados para as soluções estão indicados de maneira específica, para cada tipo de marca, como segue:

- *Linha de bordo (LBO-1)* – faixa de bordo contínua – Detalhe “1” da folha de projeto: Sua função é delimitar a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos. A LBO adotada no projeto é constituída por uma linha simples contínua na cor branca, em tinta acrílica base água, com largura de 0,15 m atendendo ao item 5.3 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, que determina, que a largura da linha varia conforme a velocidade regulamentada na via, conforme quadro a seguir:

Velocidade - v (km/h)	Largura da linha l (m)
$v < 80$	0,10
$v \geq 80$	0,15

*OBS.: Pode ser utilizada largura maior, em casos em que estudos de engenharia indiquem sua necessidade por questões de segurança.*

As tachas refletivas monodirecionais com pino de fixação brancas, tipo C – NBR 14.636 – Detalhe 10, deverão ser colocadas com cadência de 12,00 m. Segundo o Manual, podem ser aplicadas tachas contendo elementos retrorrefletivos monodirecionais brancos, para garantir a visibilidade, tanto no período noturno quanto em trechos sujeitos a neblina.

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

- *Linha de continuidade (LCO-1)* – faixa de aceleração – continuidade - Detalhe “7” da folha de projeto: Este tipo de sinalização dá continuidade visual às marcações longitudinais onde há quebra no alinhamento devido à entrada ou saída de vias marginais ou ruas laterais. A LCO branca ou amarela é constituída por uma linha simples seccionada.

Deve manter a largura da linha que a antecede. As medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços), variam em função da velocidade regulamentada na via, conforme quando a seguir:

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	ESPAÇAMENTO "e" (m)	ESPAÇAMENTO "f" (m)	ESPAÇAMENTO "g" (m)	ESPESSURA "h" espessura (m)
V≤80	1	1	sem tacha	0,10
V>80	2	2	4	0,15

Foi adotada para o projeto de sinalização horizontal para faixa de aceleração com velocidade menor ou igual a 80 km/h a largura de 0,10 m, na cor branca em tinta acrílica base água na cadência de 1x1 e para velocidade maior que 80 km/h a largura de 0,15 m, na cor branca em tinta acrílica base água na cadência de 2x2, conforme tabela, atendendo ao item 5.4 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN.

Segundo o Manual, podem ser aplicadas tachas contendo elementos retrorrefletivos monodirecionais brancos, para garantir maior visibilidade, tanto no período noturno quanto em trechos sujeitos a neblina. Foi projetado tanto a utilização de tacha retrorrefletiva monodirecionais com pino de fixação brancas, tipo C – NBR 14.636 – Detalhe 10, quanto a tacha refletiva bidirecional amarela com pino de fixação tipo C – NBR 14.636 – Detalhe 16, com cadência de 4,0 m para velocidade maior a 80 km/h e para velocidade de menor ou igual a 80 km/h, não será necessárias tachas.

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

- *Linha simples contínua (LMS-1)* – Parada de ônibus e divisão de pistas de mesmo sentido com ultrapassagem proibida – Detalhes “5 e 6” da folha de projeto: Ordena fluxos de mesmo sentido de circulação delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando as situações em que são proibidas a ultrapassagem e a transposição de faixa de trânsito, por comprometer a segurança viária.

A largura da linha varia conforme a velocidade regulamentada da via, conforme quadro a seguir:

Velocidade - v (km/h)	Largura da linha (m)
$v < 80$	0,10
$v \geq 80$	0,15

*OBS.: Pode ser utilizada largura maior, em casos em que estudos de engenharia indiquem sua necessidade por questões de segurança.*

Para situações em que a linha contínua é utilizada para separação destinadas a veículo específico, sejam elas exclusivas ou segregadas, a largura pode variar de 0,20 a 0,30 m.

Foi adotada a largura de 0,15 m contínua na cor branca em tinta acrílica a base água para aproximação parada de ônibus, atendendo ao item 5.2.1 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, que determina, que a largura das linhas para velocidade de maior ou igual a 80 km/h.

Foi adotada a largura de 0,15 m para divisão de pistas de mesmo sentido, contínua na cor branca a base de água, atendendo ao item 5.2.1 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, que determina, que a largura das linhas para velocidade de maior ou igual a 80 km/h.

Segundo o Manual, podem ser aplicadas tachas contendo elementos retrorrefletivos monodirecionais brancos, para garantir maior visibilidade, tanto no período noturno quanto em trechos sujeitos a neblina. Para o projeto foi utilizada a tacha retrorrefletiva monodirecionais com pino de fixação brancas, tipo C – NBR 14.636 – Detalhe 10, com cadência de 4,0 m para aproximação parada de ônibus e para a divisão de pistas de mesmo sentido não será necessário a implantação de tachas.

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

- *Linha simples seccionada (LMS-2)* – divisão de pistas de mesmo sentido – Detalhe “2” da folha de projeto: Ordena fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa e trânsito e indicando os trechos em que a ultrapassagem e a transposição são permitidas. Para o projeto foi adotada a largura de 0,15 m na cor branca em tinta acrílica base água com cadência de 4x12, atendendo ao item 5.2.2 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, que determina, que esta linha deve ter medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços), definidas em função da velocidade regulamentada na via, conforme quadro a seguir:

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA l (m)	CADÊNCIA t : e	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
V < 60	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
60 ≤ v < 80	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
V ≥ 80	0,15	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

(\*) situações restritas às cicloviás

(\*\*) Pode ser utilizada largura maior em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

Segundo o Manual, podem ser aplicadas tachas contendo elementos retrorrefletivos monodirecionais brancos, para garantir a visibilidade, tanto no período noturno quanto em trechos sujeitos a neblina. Para o projeto foi utilizada a tacha retrorrefletiva monodirecional branca com pino de fixação brancas, tipo C – NBR 14.636 – Detalhe 10 com cadência de 16,0 m.

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

- *Linha dupla contínua (LFO-3)* – divisão de pista simples – Detalhe “4” da folha de projeto: De cor amarela. Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro.

Foi adotada a largura de 0,10 m para linha contínua dupla, com espaçamento de 0,10 m entre elas, na cor amarela em tinta acrílica base água para a divisão de pistas simples, atendendo ao item 5.1.3 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal – CONTRAN, que determina, que a largura das linhas e a distância entre elas é de no mínimo 0,10 e no máximo de 0,15 m.

Segundo o Manual, podem ser aplicadas tachas contendo elementos retrorrefletivos monodirecionais amarelos, para garantir maior visibilidade, tanto no período noturno quanto em trechos sujeitos a neblina. Em rodovias, recomenda-se a complementação contendo elementos refletivos.

Para o projeto foi utilizada a tacha refletiva bidirecional amarela com pino de fixação tipo C – NBR 14.636 – Detalhe 10, com cadência de 16,0 m.

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

- *Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA):* Tem como finalidade destacar a área interna às linhas de canalização, reforçando a ideia de área proibida para circulação de veículos. Também tem como função direcionar os condutores para o correto posicionamento na via. A ZPA é composta por uma linha posicionada em 45° em relação à linha de canalização o da via, podendo ser na cor branca (direciona fluxos de mesmo sentido) ou na cor amarela (direciona fluxos de sentidos opostos).

No projeto utilizamos largura de 0,50 m com cadência de 2,5 m, na cor amarela em tinta acrílica base água para os encaixes de pista dupla para simples e largura de 0,50 m com cadência de 2,5 m, na cor branca em tinta acrílica base água para os zebrados no acostamento (espaço não utilizável) e acessos e linhas inclinadas de 45°, atendendo ao item 7.2 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, que determina, que a marcação do zebrado é feita com linhas inclinadas de 45° em relação à direção dos fluxos de tráfego, acompanhando o sentido de circulação dos veículos nas faixas adjacentes à área de pavimento não utilizável, conforme quadro a seguir:

DIMENSÕES	CIRCULAÇÃO	ÁREA DE PROTEÇÃO DE ESTACIONAMENTO
Largura da linha interna A	Mínima 0,30 m	Mínima 0,10 m
	Mínima 0,50 m	Mínima 0,40 m
Distância entre linhas B	Mínima 1,10 m	Mínima 0,30 m
	Mínima 3,50 m	Mínima 0,60 m

- *Marcação de acostamento pavimentado e de canteiros centrais fictícios (MAC)* – Detalhe “3, 17 e 19” da folha de projeto: demarca o pavimento não destinado à circulação de veículos nos canteiros centrais fictícios demarcados e acostamentos pavimentados.

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	COMPRIMENTO MÍNIMO - C (m)
V < 60	30
60 ≤ v < 80	40
V ≥ 80	50

- *Marcação de confluências, bifurcações e entroncamentos (MCB)* – Detalhe “11” da folha de projeto: é utilizada em faixas/pistas para direcionar parte do fluxo viário na entrada ou saída de uma via em relação a outra.

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	COMPRIMENTO MÍNIMO - C (m)
V < 60	30
60 ≤ v < 80	40
V ≥ 80	50

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

- *Símbolo Indicativo de interseção com via que tem preferência (SIP)* “Dê a preferência” – Detalhe “8” da folha de projeto: É utilizada como reforço ao sinal de regulamentação R-2 – “Dê a preferência”, indicando a existência de cruzamento com via que tem preferência.

O triângulo deve ser colocado de forma que aponte contra o sentido de circulação, inscrito entre 1,50 m a 15,00 m de distância da interseção, a partir do prolongamento do meio fio

da via transversal, no centro da faixa onde estiver inserido. Suas dimensões variam de acordo com a velocidade regulamentada do local.

No projeto utilizamos as dimensões para velocidade menor ou igual a 60 km/h, atendendo ao item 9.2.1 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, conforme quadro a seguir:

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	DIMENSÕES			
	a	b	c	d
$V \leq 60$	3,60	1,20	0,20	0,55
$V > 60$	6,0	2,00	0,30	1,00

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

- *Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM) – Detalhe “13” da folha de projeto:* Indica em que faixa de trânsito o veículo deve se posicionar, para efetuar o movimento desejado, de forma adequada e sem conflitos com o movimento dos demais veículos.

É utilizada na aproximação de interseções onde existem faixas de trânsito destinada a movimentos específicos, havendo, portanto, a necessidade de orientar os condutores para o adequado posicionamento na pista, de forma que não efetuem mudanças bruscas no seu trajeto, comprometendo a segurança do local.

Existem sete conformações diferentes de setas indicativas de posicionamento, conforme o tipo de movimento recomendado para a faixa em que estão localizadas:

- Siga em frente;
- Vire à Esquerda;
- Vire à Direita;
- Siga em frente ou vire à esquerda;
- Siga em frente ou vire à direita;
- Retorne à esquerda;
- Retorne à direita.

Para o projeto foram determinadas a implantação:

- Seta “siga em frente”, atendendo ao item 9.1.1 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, conforme quadro a seguir:

DIMENSÕES					
a	b	c	d	e	f
5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30
7,50	0,75	2,25	5,25	0,15	0,30

- Seta “vire à direita”, atendendo ao item 9.1.1 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, conforme quadro a seguir:

DIMENSÕES													
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
5,00	0,95	2,20	2,75	0,15	0,50	0,30	0,90	1,35	0,70	0,90	0,60	1,05	1,15
7,50	0,95	3,30	4,12	0,15	0,50	0,30	1,35	2,03	1,05	1,35	0,90	1,58	1,72

- Seta “retorne à esquerda”, atendendo ao item 9.1.1 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN, conforme quadro a seguir:

DIMENSÕES									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
5,00	1,10	1,50	3,85	0,15	0,30	0,25	0,65	0,40	0,40
7,50	1,10	2,25	5,78	0,15	0,30	0,37	0,98	0,60	0,40

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

- *Linha de estímulo a redução de velocidade (LRV)* – Detalhe “19” da folha de projeto: É um conjunto de linhas paralelas que, pelo efeito visual, induz o condutor a reduzir a velocidade do veículo, de maneira que esteja ajustada ao limite desejado em um ponto adiante na via. A largura (l) da linha varia conforme a velocidade regulamentada na via conforme quadro:

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	LARGURA DA LINHA - l (m)
$V < 60$	0,20
$60 \leq v < 80$	0,30
$V \geq 80$	0,40

A LRV pode ser utilizada antes de curvas acentuadas, declives acentuados, cruzamentos rodoferroviários, ondulações transversais, ou onde estudos de engenharia indiquem a necessidade. No projeto o detalhe da LRV atende ao item 9.1.1 do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV - Sinalização Horizontal – CONTRAN.

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

- **Sonorizador** – Detalhe “20” da folha de projeto: É um dispositivo implantado sobre a superfície da pista de modo que provoque trepidação e ruído na passagem de veículos com o objetivo de alertar o condutor para uma situação atípica à frente. No projeto o detalhe do sonorizador atende a ABNT NBR 15870 Sinalização horizontal viária – plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas – fornecimento e aplicação.

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

#### 4.1.4. Material:

As tintas destinadas a pintura de sinalização horizontal possuem propriedades que permitam elevada resistência ao desgaste por abrasão em função da incidência do tráfego, invariabilidade na sua cor e elevada refletividade quanto da incidência da luz dos veículos.

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização horizontal deve ser baseada no volume de tráfego e na sua provável vida útil, ressaltando que com aumento gradativo do volume médio, seu desempenho inicial previsto é reduzido.

Volume de Tráfego	Provável Vida útil*	Material
≤ 2.000	1 ano	Estireno/acrilato ou estireno butadieno
2.000 – 3.000	2 anos	Acrílica
3.0 – 5.000	3 anos	Termoplástico tipo spray
>5.000	5 anos	Termoplástico tipo extrudado
		Termoplástico de alto relevo
		Plástico a frio
		Pré-formado termoplástico
		Laminado elastoplástico

*A vida útil da sinalização é avaliada em função da retrorrefletividade*

Para o projeto da BR116 entre o km 510+400 ao km 511+180 foram adotadas as pinturas conforme segue:

- *Pintura de faixa – tinta base acrílica emulsionada em água* – As tintas acrílicas emulsionadas com água apresentam características físicas semelhantes às tintas acrílicas, o que resulta em similaridades na forma de aplicação. Entretanto, ao invés do solvente é adicionado água para adquirir liquidez. A espessura de aplicação da tinta acrílica emulsionada com água varia entre 0,30 e 0,50 mm e os cuidados relativos à espessura máxima foram observados de forma a evitar escoamento lateral.

#### Pintura de faixa com tinta base acrílica emulsionada em água

Espessura da Película (mm)	0,30	0,40	0,50
Massa específica (g/cm <sup>3</sup> )	1,59	1,59	1,59
Consumo (l)	0,30000	0,40000	0,50000
Microesferas Tipo I-B – 250 g/l (kg)	0,07500	0,10000	0,12500
Microesferas Tipo II-A – 250 g/l (kg)	0,25000	0,25000	0,25000

Fonte: NBR 13699/12 – DNER EM 276/00

#### Pintura de setas e zebrados com tinta base acrílica emulsionada em água

Espessura da Película (mm)	0,30	0,40	0,50
Massa específica (g/cm <sup>3</sup> )	1,59	1,59	1,59
Consumo (l)	0,30000	0,40000	0,50000
Microesferas Tipo I-B – 250 g/l (kg)	0,07500	0,10000	0,12500
Microesferas Tipo II-A – 250 g/l (kg)	0,33000	0,33000	0,33000

Fonte: NBR 13699/12 – DNER EM 276/00

Foi escolhida a tinta base acrílica emulsionada em água, branca e amarela para a pintura de faixa com espessura de 0,5 mm, em função do volume de tráfego e da vida útil do material conforme item 2.3.2. Tintas acrílicas emulsionadas em água do Manual Técnico do SICRO, Volume 10, Conteúdo 03, Sinalização Rodoviária, de 2017.

Os detalhes da sinalização horizontal estão apresentados nas pranchas de projeto.

Vale ressaltar que as soluções adotadas para sinalização horizontal foram devidamente estudadas e apontadas como sendo as soluções que melhor atendem ao projeto executivo tanto nos aspectos técnicos como no aspecto econômico.

#### **4.1.6. Remoção da Sinalização horizontal**

ABNT NBR 15405:2016, em seu item 3.2. Remoção da sinalização – descreve que a remoção da demarcação existente deve chegar a um resultado final em que a demarcação não possa ser observada.

Com o objetivo de garantir a qualidade dos serviços foram analisadas as técnicas contempladas no Manual Técnico do SICRO, Volume 10, Conteúdo 03, Sinalização Rodoviária, de 2017 para a remoção da sinalização horizontal e adotada a opção que melhor se enquadra no cenário do trecho compreendido entre o km 510+400 ao km 511+180 da rodovia BR-116/RS, onde a remoção da sinalização horizontal existente se faz necessária.

O Manual Técnico do SICRO, Volume 10, Conteúdo 03, Sinalização Rodoviária, de 2017, apresenta três soluções para o serviço de remoção de pintura horizontal:

1. Remoção de sinalização horizontal por fresagem;
2. Remoção de sinalização horizontal tipo pintura acrílica, por jateamento abrasivo úmido com vidro (utilização 3 vezes);
3. Remoção de sinalização horizontal com maçarico.

Diante das opções apresentadas no Manual, foi escolhida a opção 2. Remoção de sinalização horizontal tipo pintura acrílica, por jateamento abrasivo úmido com vidro (utilização 3 vezes).

A remoção da sinalização horizontal do trecho executada foi a Remoção de Sinalização Horizontal com Maçarico conforme indicação no Parecer Nº459/2022/CPROJ/GEENG/SUROD/DIR (SEI 7472049), atendendo a composição SICRO 5213832 em substituição à Remoção de sinalização horizontal por hidrojateamento.

#### **4.3. Sinalização de obras**

A sinalização de obras tem como objetivo adotar uma padronização da sinalização com capacidade de advertir os motoristas, canalizando o fluxo de tráfego com segurança e eficácia. Ela apresenta os conjuntos de sinais e dispositivos de engenharia de tráfego, bem como as diretrizes para a execução de projetos e para implantação, manutenção e desativação da sinalização de obras e emergências.

Utilizamos como base para esta sinalização a 2ª edição do manual de sinalização de obras e emergências em rodovias publicado em 2010 pelo DNIT que apresenta 37 projetos-tipo, com as mais diversas situações típicas, possibilitando aumentar as condições de segurança no trânsito.

Para a realização dos serviços presentes neste estudo prevemos a utilização de 2 equipes independentes de sinalização de obras, uma para realização da sinalização horizontal e uma para a realização de remoção.

### **5. TERMO DE ENCERRAMENTO**

O presente Relatório Volume 1 – Relatório Técnico é constituído de um total de 30 páginas contendo, Metodologia, Projeto de sinalização Horizontal, Projeto de Sinalização Vertical, Sinalização de Obras Cronograma da Obra e Termo de Encerramento, realizado para o projeto executivo de sinalização viária – sinalização horizontal e vertical da BR-116/RS trecho compreendido entre o km 510+400 ao km 511+180.