

Título: Padronização do VDM

Identificação: ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-VDM	Área Emitente: SUROD	Revisão: 00	Folha: 1/8
---	--------------------------------	-----------------------	----------------------

<i>Início da Vigência:</i> 16 / fevereiro / 2026		<i>Técnico:</i> Lincoln Seiji Otsuichi		
<i>Verificação:</i> José Tavares de Moraes Filho		<i>Aprovação:</i> Roger da Silva Pêgas		
Objetivos Esta Especificação Técnica define a metodologia para padronização da coleta e registro do Volume Diário Médio (VDM) nas rodovias do sistema concedido.				
Documentos de Referência: 1 - Editais de Concessão – 19 Lotes 2 - Código de Trânsito Brasileiro – Lei Nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 3 - Manual de Estudos de Tráfego – DNIT - 2006 4 - Instrução de Projeto IP-DE-J00/001 –DER/SP – maio de 2005				
Documentos Complementares de Referência: 1- ET-SUROD-GEFOR-C-SEG-IDS: Índices de Segurança 2- ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-RNS-01/02: Metodologia para a Obtenção dos Parâmetros de Tráfego 3- ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-RNS-02/02: Metodologia para Preenchimento de Planilha de Monitoração de Tráfego 4- ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-PED: Metodologia de Cadastro de Planilha de Volume Pedagiado Diário 5- ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-PEH: Metodologia de Cadastro de Planilha de Volume Pedagiado Horário				
Índice: 1 – Objetivo 2 – Abrangência 3 – Definições 4 – Recursos 5 – Responsabilidades 6 – Metodologia				
<i>Rev.</i>	<i>Técnico</i>	<i>Aprovação</i>	<i>Motivo da Revisão</i>	<i>Início da Vigência</i>
0	Lincoln Seiji Otsuichi	Roger da Silva Pêgas	Emissão Inicial	16/02/2026
Observações:				

Título: Padronização do VDM

Identificação: ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-VDM	Área Emitente: SUROD	Revisão: 00	Folha: 2/8
--	-------------------------	----------------	---------------

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica (ET) define a metodologia para padronização da coleta e registro do Volume Diário Médio (VDM) para as rodovias do Sistema Concedido do estado e São Paulo.

2. ABRANGÊNCIA

A metodologia apresentada nesta Especificação Técnica deve ser adotada pelos técnicos das concessionárias no registro manual ou automatizado do VDM nos segmentos rodoviários que compõe a malha rodoviária sob sua responsabilidade. O conteúdo apresentado nesta ET deve fazer parte dos procedimentos da concessionária para todas as equipes técnicas responsáveis pela área de segurança, acompanhamento e medição do tráfego.

3. DEFINIÇÕES

Contagem Automática de Veículos: Contagem realizada por aparelhos contadores automáticos, construídos para esta finalidade.

Contagem Manual de Veículos: Contagem realizada pela observação do tráfego por um elemento humano treinado para tal fim.

Densidade: É o número de veículos que ocupa uma unidade de extensão de uma faixa de uma rodovia, num dado momento, comumente expressa em veículos por quilometro. Indica a proximidade dos veículos entre si, refletindo a liberdade de manobras na corrente de tráfego.

Fator de Equivalência: Fator adotado para transformar um volume misto num volume equivalente de carros de passeio.

SAT (Sensor Automático de Tráfego): Equipamento, mecânico ou eletrônico, destinado a contar e classificar automaticamente os veículos que passam em cada faixa de tráfego, numa determinada seção da rodovia, registrando simultaneamente a velocidade de cada elemento. Deve obedecer aos requisitos estipulados nos Editais de Concessão.

Segmento Homogêneo (SH): É o trecho de rodovia que apresenta características de tráfego semelhantes em toda sua extensão. Assim, um Segmento (S) é dito Homogêneo (H) se mantém, ao longo de sua extensão, semelhança entre os fatores físicos (traçado em perfil; proximidade e quantidade de acessos, etc.) e operacionais (tipo e função da via; quantidade de pistas e faixas; volumes e composição do tráfego; densidade ocupacional lindeira, etc.). A metodologia completa para determinação de Segmentos Homogêneos pode ser encontrada no "*Highway Capacity Manual*" (HCM, 2000 – pág. 21-13).

Seção de Controle (SC): Seção transversal ao fluxo utilizada para a coleta das informações. Para efeito desta Especificação Técnica (ET), não é necessário que cada faixa de tráfego seja definida como uma SC, no entanto, cada pista de tráfego deve ser considerada como uma seção independente. Assim, uma rodovia de pista simples terá 1 SC enquanto uma rodovia de pista dupla terá 2 SCs identificadas pelo sentido do fluxo (exemplo: uma rodovia de pista dupla com uma marginal em cada sentido terá 4 SCs).

Título: Padronização do VDM

Identificação: ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-VDM	Área Emitente: SUROD	Revisão: 00	Folha: 3/8
--	-------------------------	----------------	---------------

Veículo de Projeto: Veículo teórico de certa categoria, cuja característica física e operacional representa uma envoltória das características da maioria dos veículos existentes nessa categoria. A predominância de uma determinada categoria de veículos define o veículo de projeto a ser escolhido para condicionar as características da via.

Veículo Equivalente: Número que estabelece a correlação de um determinado veículo pesado em veículos de passeio. Expressa a quantidade de unidades de tráfego (automóveis) que representa um determinado veículo de maior porte nas condições prevalentes da rodovia, do tráfego e das condições de controle.

Veículo Leve: Correspondendo a ciclomotor, motoneta, motocicleta, triciclo, quadriciclo, automóvel, utilitário, caminhonete ou caminhoneta, conforme a Resolução nº 340/2010 do CONTRAN e definições do Anexo I do CTB.

Veículos Mistos: Quantidade total de veículos na corrente de tráfego; é a somatória da quantidade de veículos leves e pesados. Geralmente a motocicleta não é considerada nesta definição.

Veículo Pesado: Correspondendo a ônibus, micro-ônibus, caminhão, caminhão-trator, trator de rodas, trator misto, chassi-plataforma, motor-casa, reboque ou semirreboque e suas combinações, conforme a Resolução nº 340/2010 do CONTRAN e definições do Anexo I do CTB.

Velocidade Média de Todos os Veículos (Média de Velocidades): É a média aritmética da velocidade individual dos veículos que passam num ponto da rodovia ou de uma faixa, em quilômetros por hora.

Volume Diário Médio (VDM): Volume total de tráfego que se verifica em determinada seção da via, durante determinado período de tempo, superior a um dia e inferior a um ano, dividido pelo número de dias considerado.

Volume Diário Médio Ponderado: Volume diário médio de tráfego, ponderado em função da extensão considerada (segmento homogêneo, rodovia, lote, sistema, etc.).

4. RECURSOS

As Concessionárias, conforme especificações constantes no Edital de Concessões, deverão dispor de recursos e funcionalidades para:

- Armazenar a informação do VDM, durante todo o período de concessão, para que fiquem à disposição da **ARTESP**.
- Disponibilizar as informações à Superintendência de Rodovias (**SUROD**) da ARTESP em prazo acordado e em meios que lhe forem solicitados.

5. RESPONSABILIDADES

É de responsabilidade da **SUROD-GEFOR**:

- Definir a metodologia para coleta e apresentação do VDM registrado nos segmentos homogêneos de tráfego de cada concessionária.

Título: Padronização do VDM

Identificação: ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-VDM	Área Emitente: SUROD	Revisão: 00	Folha: 4/8
--	-------------------------	----------------	---------------

- Analisar e comentar os dados recebidos das concessionárias propondo melhorias no procedimento.

É de responsabilidade da **Concessionária**:

- Disponibilizar os recursos necessários para garantir a realização das tarefas pertinentes a esta ET;
- Garantir treinamento adequado e necessário para o desenvolvimento das tarefas pertinentes a esta ET;
- Atender os padrões estabelecidos pela **SUROD-GEFOR**;
- Coletar os dados de VDM nos segmentos homogêneos das rodovias que fizerem parte de seu lote, de acordo com o Edital de Concessões;
- Armazenar os dados de VDM coletados ao longo de todo o período de sua concessão;
- Manter a **SUROD-GEFOR** atualizada em relação ao funcionamento dos sensores de tráfego;
- Enviar as informações à **SUROD-GEFOR** até o prazo estipulado e em meios que lhe forem solicitados.

6. METODOLOGIA

Esta metodologia define e padroniza os itens a serem considerados pelos técnicos das concessionárias no registro automático ou manual do VDM nos diferentes Segmentos Homogêneos de Tráfego (SHT), e o seu envio para as gerências da **SUROD-GEFOR** (Gerencia de Operações e Equipamentos - **GEFOR** e Gerencia de Sinalização e Segurança – **GEFOR**).

Os itens a seguir detalham a abordagem a ser considerada na coleta e tratamento da informação do VDM, incluindo como a concessionária deve enviar mensalmente esta informação para a **GEFOR** e **GEFOR**.

a) Coleta e Registro das contagens volumétricas por SHT

a.1) SHT sem monitoração automática e sem praça de pedágio

Nos SHTs que não possuem contadores automáticos, a monitoração do tráfego é feita através de contagem manual (volumétrica e de velocidade) realizada na Seção de Controle do SHT.

Para um lote sem sensores instalados, a **SUROD-GEFOR**, em função das características da rodovia, define em que meses e em que períodos contagens manuais devem ser feitas. Considera-se a quantidade de veículos obtida, com a devida aplicação de fatores de correção da sazonalidade, representativa do SHT e/ou da rodovia, até que seja feita a próxima contagem.

Título: Padronização do VDM

Identificação: ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-VDM	Área Emitente: SUROD	Revisão: 00	Folha: 5/8
--	-------------------------	----------------	---------------

A contagem manual deve ser realizada, por faixa de tráfego existente, por sentido (inclusive nos trechos em pista simples), classificando separadamente os veículos em leves (carros de passeio) e comerciais (caminhões). Exceto nos casos em que a **SUROD-GEFOR** definir de modo diferente, o período de contagem adotado será de 24 horas em uma semana típica, ou seja, sem feriados ou eventos que alterem o comportamento médio e normal do fluxo de tráfego observado.

Para ajuste da contagem obtida em um dia ao Volume Diário Médio e representativo do mês (VDM), deve-se utilizar fatores de flutuação mensal e do dia da semana, conforme item 5.2.2.1 da Instrução de Projeto do DER/SP (IP-DE-J00/001) transcrito a seguir.

Considera-se para a obtenção dos fatores a praça de pedágio mais próxima da seção sob análise, independentemente desta praça estar ou não sob responsabilidade da concessionária interessada na análise do Segmento Homogêneo em questão, o importante é notar sua área de influência.

"5.2.2.1 Determinação dos fatores de correção da sazonalidade

Para a realização do ajuste aos volumes deve-se calcular os fatores de flutuação mensal e semanal.

Para o cálculo dos fatores de flutuações mensais devem ser utilizadas contagens volumétricas realizadas no período de um ano, sendo calculada a soma, ao longo de todo o ano, dos volumes de veículos para cada um dos doze meses e, a partir daí o volume médio diário para cada mês e para todo o ano.

Os fatores de flutuações mensais devem ser calculados através do quociente entre o volume diário médio para cada mês e o volume diário médio para todo o ano.

Para o cálculo dos fatores de flutuações diárias, deve-se calcular a soma ao longo de todo o ano dos volumes de veículos para cada um dos dias da semana: domingo, segunda, terça, quarta, quinta, sexta e sábado. O resultado, para cada um dos dias, deve ser dividido pelo número total de cada um dos dias da semana ao longo do ano de domingo a sábado, obtendo-se assim, um volume diário médio específico para domingos, segundas, terças, quartas, quintas, sextas e sábados.

Os fatores de flutuações diárias devem ser calculados através do quociente entre o volume diário médio para cada dia da semana e o volume diário médio. "

Salienta-se que os fatores de correção sazonal devem ser calculados para cada categoria de veículos (leves e comerciais) separadamente.

a.2) SHT com monitoração automática

Neste caso, a Seção de Controle do SHT terá instalado os SATs (sensores automáticos de tráfego), com laços por faixa, que registram, nas 24 horas do dia, todos os dias do ano, o volume que passa pela seção, por sentido de tráfego (inclusive nos trechos em pista simples).

As contagens volumétricas são realizadas através do registro obtido pelos equipamentos de contagem e classificação automática instalados em todas as faixas de tráfego em ambos os sentidos da pista, em cada Segmento Homogêneo de Tráfego.

Esta contagem é totalizada pelo sistema automático em intervalos a cada 10 ou 15 minutos, e a contagem horária é obtida através da soma destas contagens parciais. A informação coletada é enviada para o CCO e deverá ser armazenada por até 5 (cinco) anos.

Título: Padronização do VDM

Identificação: ET-SUOD-GEFOR-C-TRA-VDM	Área Emitente: SUOD	Revisão: 00	Folha: 6/8
---	------------------------	----------------	---------------

a.3) SHT monitorado por Praça de Pedágio

Para os SHTs nesta condição extraordinária, a contagem volumétrica é fornecida por categoria (CAT.1 até CAT.9) dos veículos que passam nas cabines manuais e automáticas em cada praça de pedágio da concessionária.

Salienta-se que as praças de pedágio não possuem uma geometria considerada “característica e representativa” do segmento homogêneo analisado e, portanto, apesar do volume coletado ser correto, as velocidades nestes SHTs devem ser obtidas em local onde a seção transversal seja representativa das condições operacionais predominantes no trecho e onde o motorista não esteja sujeito a redução imposta na velocidade de percurso devido à proximidade da praça de pedágio.

A cada hora cheia é realizada a totalização dos veículos que passam na praça de pedágio por sentido de cobrança. Há, ainda, a totalização do volume da praça no final do dia, os seja, ao completar o período de 24 horas.

Na contagem realizada na praça de pedágio não há perda, uma vez que no caso de pane nos sensores a cabine é imediatamente bloqueada.

No caso da monitoração do SHT a classificação exigida pelos Editais compreende apenas a classificação em dois tipos (Leve e Pesado) devendo-se, portanto, agrupar as categorias registradas no pedágio nesses dois tipos.

Em nenhum dos casos descritos nos itens anteriores, deve ser computado no Tráfego Leve, o tipo de veículo Motocicleta (CAT.9).

b) Adoção do VDM

O VDM obtido pelas diferentes formas de coleta (sensores automáticos, contagens manuais ou praças de pedágio) deve ser lançado, igualmente, nas respectivas planilhas.

A informação do VDM, obtida pela contagem Manual ou Automática (SAT), e que alimenta a Planilha de Monitoração de Tráfego e Resumo do Nível de Serviço enviado à **GEFOR** (ET-SUOD-GEFOR-C-TRA-RNS-02/02) deve ser a mesma lançada na planilha de Índices de Segurança enviadas à **GEFOR** (ET-SUOD-GEFOR-C-SEG-IDS).

Os limites dos Segmentos Homogêneos de Tráfego SHT não são necessariamente iguais aos limites dos Segmentos Homogêneos de Segurança contidos item 8 da ET-SUOD-GEFOR-C-SEG-IDS. Por esta razão deve ser utilizado o marco quilométrico inicial e final de cada SHS e verificar qual seção de controle fornece o VDM necessário ao preenchimento das planilhas enviadas à **GEFOR**.

Desta maneira fica garantida que a mesma informação de VDM estará apresentada para a área de tráfego e para a área de segurança da **SUOD** e das concessionárias.

c) Perda de Contagem – Contador Automático

Os contadores automáticos podem apresentar falha na contagem e no registro da informação, comprometendo a totalização diária e/ou mensal para o Segmento Homogêneo.

Título: Padronização do VDM

Identificação: ET-SUOD-GEFOR-C-TRA-VDM	Área Emitente: SUOD	Revisão: 00	Folha: 7/8
---	------------------------	----------------	---------------

Os técnicos da concessionária devem, neste caso, apontar no campo "Observações" da planilha correspondente, a causa da falha e o período em que permaneceu sem contagem automática, conforme ET-SUOD-GEFOR-C-TRA-RNS-02/02.

O VDM de um SH deve ser o total registrado de veículos que passa durante o mês de referência na respectiva seção de contagem, sem falha ou interrupção dos registros, por sentido e por pista (central / marginal).

Independentemente da ocorrência de falhas no registro, os dados reais do VDM devem ser preservados no fechamento do relatório, informando-se os eventuais intervalos de inoperância durante o mês. O volume registrado, bem como o período em que equipamento registrou este volume, deve estar indicado na planilha da ET-SUOD-GEFOR-C-TRA-RNS-02/02.

Caso o equipamento falhe em mais da metade do mês (mais de 50% do total de horas do mês), a concessionária deverá estimar o VDM e informá-lo em coluna específica, na mesma planilha da referida especificação. Caso funcione em 50% das horas do mês ou mais, a estimativa não deve ser feita e o VDM efetivamente medido deve ser o informado.

O VDM estimado deverá ser calculado considerando-se o acréscimo/decrécimo médio, por categoria, observado nos sensores posicionados em seções adjacentes ao SHT com equipamento inoperante, em relação ao VDM do mesmo mês em ano anterior.

O exemplo a seguir ilustra o cálculo sugerido, supondo que o SHT entre o km 40 e o km 52 tenha ficado inoperante em mais de 50% das horas de abril de 2016:

			Trecho		VDM Total	Leves	Comercial
	Rodovia	Sentido	km inicial	km final			
abr/15	SP280	Leste	30	40	39.632	30.114	9.519
	SP280	Leste	40	52	36.557	30.011	6.546
	SP280	Leste	52	66	35.780	26.873	8.907

			Trecho		VDM Total	Leves	Comercial
	Rodovia	Sentido	km inicial	km final			
abr/16	SP280	Leste	30	40	37.710	28.988	8.722
	SP280	Leste	40	52	35.452	29.256	6.196
	SP280	Leste	52	66	35.225	26.526	8.699

	exemplo de cálculo (leves)	Leves	Comercial
Fator do SHT anterior =	$28.988/30.114 = 0,9626$	0,9626	0,9164
Fator do SHT posterior =	$26.526/26.873 = 0,9871$	0,9871	0,9766
Média =	$(0,9626+0,9871)/2 = 0,9748$	0,9748	0,9465
Multiplicando a base 2015 =	$30.011 \times 0,9748 = 29.256$	29.256	6.196

Fonte: Sugestão apresentada pelas concessionárias dos lotes 01 e 12, por e-mail, em 13/mai/2016.

Título: Padronização do VDM

Identificação: ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-VDM	Área Emitente: SUROD	Revisão: 00	Folha: 8/8
--	-------------------------	----------------	---------------

Caso a inoperância seja observada por período superior a um ano (obras, por exemplo), a estimativa de VDM deverá ser feita a partir do ano disponível, no mesmo mês, adotando os fatores de sazonalidade para a correção fatores de crescimento da demanda registrados no lote.

Em qualquer um destes cenários, a planilha de monitoração apresentada à **ARTESP** deverá indicar os valores reais em célula sem cor (medidos e sem correções) e os valores estimados a partir das medições realizadas no mesmo mês do ano anterior, em célula preenchida com a cor amarela, com os devidos ajustes e correções.

Salienta-se que este valor do VDM, informado à **GEFOR** deverá ser o mesmo informado pela concessionária à **GEFOR** (planilha mensal 2.6 – Índices de Segurança e planilha de acompanhamento do Índice Crítico - PRA)

d) VDM Ponderado

O VDM ponderado de uma rodovia é obtido através da ponderação das extensões pelo peso que cada VDM individualmente medido nos SHTs tem no eixo considerado.

O mesmo cálculo é feito para obter o VDM ponderado da concessionária. Utiliza-se a ponderação do VDM de todas as rodovias considerando o peso da extensão de cada eixo que compõe o lote.

A fórmula a seguir demonstra como deve ser calculado o VDM Ponderado para um conjunto de segmentos, para uma rodovia inteira ou para todo o lote:

$$\text{VDM}_{\text{rodovia}} = \frac{\text{VDM SHT}_1 \times \text{ext SHT}_1 + \text{VDM SHT}_2 \times \text{ext SHT}_2 + \dots + \text{VDM SHT}_n \times \text{ext SHT}_n}{\sum \text{ext. (SHT}_1 + \dots + \text{SHT}_n)}$$

onde: VDM SHT_n: VDM no Segmento Homogêneo “n”
ext SHT_n: Extensão do Segmento Homogêneo “n”

e) Envio da Informação

As ETs que padronizam o preenchimento das planilhas citadas nesta ET estão indicadas a seguir:

- ET-SUROD-GEFOR-C-SEG-IDS: Índices de Segurança;
- ET-SUROD-GEFOR-C-TRA-RNS-02/02: Metodologia para Preenchimento de Planilha de Monitoração de Tráfego.