

## 6 - Método de Avaliação das Condições das Estradas Não-Pavimentadas

---

### 6.1 - Introdução

Uma avaliação das condições da superfície de rolamento das estradas não-pavimentadas pode ser feita através da observação dos seus defeitos. Os defeitos causam irregularidades, provocando desconforto, e dependendo do nível de severidade, podem levar sérios riscos à segurança dos usuários, além de interferir na velocidade de operação e no custo operacional dos veículos.

Segundo resultados da PICR (1981), quando a estrada é bastante lisa, sem irregularidades superficiais, o veículo aplica-lhe forças similares à sua carga estática. Então, à medida que as primeiras irregularidades vão se formando, devido ao tráfego e à ação do tempo, forças dinâmicas cada vez maiores são aplicadas à estrada, resultando na sua deterioração e num rápido crescimento da irregularidade. Quando a irregularidade de uma estrada alcança um nível muito alto é provável que os veículos diminuam a velocidade, fazendo com que não haja quase nenhuma variação na irregularidade.

A avaliação será baseada em um método de classificação das condições da superfície de rolamento das estradas não-pavimentadas. Para definir o método foi realizada uma revisão bibliográfica dos principais trabalhos desenvolvidos em países como Estados Unidos, Quênia e Canadá.

## 6.2 - Métodos de Avaliação das Condições da Superfície de Rolamento

RIVERSON et al. (1987) desenvolveram um método de classificação subjetiva das condições da superfície de rolamento das estradas não-pavimentadas baseado no conforto e segurança proporcionada aos usuários, ao tentar trafegar pelas estradas com uma velocidade constante pré-estabelecida. A classificação das estradas é baseada na variação da velocidade que reflete na qualidade de viagem. Quanto maior a densidade dos defeitos na superfície, maiores mudanças na velocidade devem ser realizadas. Esse método permite verificar quais os defeitos mais comuns e quais as atividades de manutenção que devem ser aplicadas com maior frequência, facilitando a seleção das atividades de manutenção. O quadro 6.1 ilustra a folha de avaliação utilizada na coleta de dados de defeitos, onde para cada defeito é atribuído um valor de 0 a 5, que varia com seu nível de severidade, especificado no quadro 6.2. Os defeitos são identificados de acordo com essas especificações, que variam em função da qualidade de viagem proporcionada pela superfície de rolamento. Quanto maior o valor, piores são as condições da estrada. O resultado dessa avaliação varia de acordo com o avaliador, com o veículo utilizado e com a época do ano em que for realizada.

As condições da superfície de rolamento também podem ser avaliadas através de métodos objetivos. O trabalho desenvolvido por EATON et al. (1987) consiste em um método de classificação das estradas não-pavimentadas a partir do cálculo do índice das condições da superfície de rolamento (*URCI*). Esse índice é obtido mediante o cálculo do valor de dedução, que varia com os níveis de severidade dos defeitos. Os níveis de severidade são classificados de acordo com as dimensões do defeito em relação à área do trecho analisado. As estradas são classificadas em função do valor médio dos *URCIs*, que pode levar a uma classificação inferior às condições reais da estrada, pois apenas os trechos mais críticos são avaliados.

QUADRO 6.1 - FOLHA DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DAS ESTRADAS NÃO-PAVIMENTADAS DESENVOLVIDA POR RIVERSON ET AL. (1987).

QUADRO 6.2 - DESCRIÇÃO DAS CONDIÇÕES DA ESTRADA DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO DO DEFEITO (RIVERSON ET AL., 1987).

DEFEITO	VALOR	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DO DEFEITO
CONDIÇÕES DE ROLAMENTO	5	muito ruim	viagem muito desconfortável, com grandes mudanças de velocidade; velocidade de operação dos veículos baixa, de aproximadamente 20 km/h.
	4	ruim	viagem desconfortável; velocidade máxima de 30 km/h.
	3	regular	a qualidade de viagem é média com a velocidade máxima de 40 km/h.
	2	bom	velocidade máxima de operação de até 50 km/h.
	1	muito bom	qualidade de viagem é alta, possível de trafegar a uma velocidade de 60 km/h, sem nenhuma redução de velocidade.
CORRUGAÇÕES	5	muito severo	corrugações com mais que 5 cm de altura/profundidade; qualidade de viagem é baixa.
	4	severo	corrugações entre 3,5 e 5 cm de profundidade; qualidade de viagem de baixa a média.
	3	moderado	corrugações de quase 2,5 cm de profundidade; qualidade de viagem é média.
	2	fraco / bom	corrugações com profundidade de aproximadamente 1,5 cm; qualidade de viagem de média a alta.
	1	muito bom	corrugações não são percebidas; qualidade de viagem é alta.
TRILHAS DE RODAS	5	muito severo	trilhas com profundidade média maior que 5 cm; os veículos são forçados a passar pelas trilhas ou escolher outros caminhos
	4	severo	trilhas entre 2,5 e 5 cm; caminhos de veículos são forçados.
	3	moderado	trilhas de quase 2,5 cm de profundidade; caminho dos veículos podem ser forçados.
	2	fraco / bom	trilhas de aproximadamente 1,5 cm; caminhos de veículos são apenas afetados.
	1	muito bom	trilhas são apenas percebidas ou ausentes
BURACOS	5	muito severo	mais de 40 buracos dentro de 100 m; baixa qualidade de viagem.
	4	severo	entre 30 e 40 buracos em 100 m; qualidade de viagem entre baixa e média.
	3	moderado	entre 20 e 30 buracos em 100 m; qualidade de viagem é média.
	2	fraco / bom	máximo de 10 buracos em 100 m; qualidade de viagem entre média e alta.
	1	muito bom	menos de 10 buracos em 100 m; qualidade de viagem é alta.
PERDA DE AGREGADO	5	muito solto	cascalho ou pedra colocado no lugar, sem compactação; baixa qualidade de viagem.
	4	solto	cascalho ou pedra no lugar, levemente compactados; qualidade de viagem entre baixa e média.
	3	moderado	cascalho compactado nas trilhas das rodas; poucas pedras soltas; qualidade de viagem é média.
	2	fraco / bom	cascalho ou pedra bem compactada, poucos cascalhos e pedras soltas; qualidade de viagem entre média e alta.
	1	muito bom	cascalho e pedra muito bem compactados; poucas pedras soltas; qualidade de viagem é alta.

É importante na inspeção de campo marcar os trechos em que são analisadas as condições da superfície das estradas não-pavimentadas, para poder avaliá-los em épocas diferentes. Para isso, pode-se fazer o estaqueamento da estrada. No trabalho de HORTA (1991), as estacas são colocadas ao longo de toda a estrada de 50 e 50 m e a classificação da severidade dos defeitos é feita de acordo com a percepção dos avaliadores. Nessa classificação, o tipo de solo, a morfologia do terreno e o volume de tráfego são as características analisadas na formação dos defeitos e na manutenção das estradas não-pavimentadas. Dependendo dessas características, os trabalhos de manutenção podem ser realizados em menor tempo e com menor custo, além de contribuírem na durabilidade dos serviços de manutenção. O quadro 6.3 mostra essa classificação.

QUADRO 6.3 - AVALIAÇÃO DA SEVERIDADE DOS DEFEITOS EM ESTRADAS NÃO-PAVIMENTADAS

DEFEITO	MEDIDA	SEVERIDADE			
		0. MUITO BAIXA	1. BAIXA: pouco prejudicial	2. MÉDIA: prejudicial	3. ALTA: muito prejudicial
SEÇÃO TRANSVERSAL W	profundidade (cm)	< 5	5 - 10	> 10	-
CORRUGAÇÕES	amplitude (cm)	< 2	2 - 5	> 5	-
PANELAS	superfície (%)	< 5	5 - 20	20 - 50	> 50
BURACOS	profundidade máxima (cm)	< 5	5 - 10	10 - 25	> 25
SULCOS TRANSVERSAIS	profundidade (cm)	< 2	2 - 5	> 5	-
SULCOS LONGITUDINAIS	profundidade (cm)	< 5	5 - 10	10 - 25	> 25
TRILHAS DE RODAS	amplitude (cm)	-	5 - 10	10 - 25	> 25
SUPERFÍCIE EMPOEIRADA	superfície (%)	< 1	2 - 5	5 - 20	> 20

Fonte: HORTA, 1991

O sistema de gerência *RSMS* (1991) faz uma avaliação das estradas de forma similar ao método de EATON et al. (1987), sendo que a diferença está na classificação dos tipos de defeitos. O *RSMS* divide os defeitos em dois grupos: os que surgem em função das características da estrada (solo, relevo etc) e aqueles que são conseqüências do volume de tráfego e das intempéries e, da mesma forma, classifica-os em níveis de severidade, relacionando a dimensão e/ou extensão de cada defeito com a área do trecho analisado. O quadro 6.4 ilustra a folha de coleta, com os diferentes tipos de defeitos que devem ser associados à sua extensão e/ou às condições em que são identificados. O levantamento das condições das estradas é feito com base nos defeitos identificados durante a inspeção de campo.

QUADRO 6.4 - FOLHA PARA LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DAS ESTRADAS NÃO-PAVIMENTADAS UTILIZADA PELO SISTEMA DE GERÊNCIA RSMS (1991)

Sistema de Gerência de Estradas Levantamento das Condições das Estradas Não-Pavimentadas		Nome da Estrada: _____ Data do Levantamento: _____																																															
Direção de Viagem De _____ Para _____ Largura _____ No. de faixas _____ Volume de tráfego _____ Tipo de superfície _____ km inicial _____ km final _____	<h3 style="text-align: center;">Seção Transversal Inadequada</h3> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: right;">                 condições                  severidade                 <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <tr><td>bom</td></tr> <tr><td>regular</td></tr> <tr><td>ruim</td></tr> </table> </div> </div>			bom	regular	ruim																																											
bom																																																	
regular																																																	
ruim																																																	
<h3 style="text-align: center;">Drenagem Lateral Inadequada</h3> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: right;">                 condições                  severidade                 <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <tr><td>bom</td></tr> <tr><td>regular</td></tr> <tr><td>ruim</td></tr> </table> </div> </div>	bom	regular	ruim	<h3 style="text-align: center;">Corrugações</h3> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: right;">                 extensão                  severidade                 <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">%sup. da estrada</th> </tr> <tr> <th>&lt;10%</th> <th>10-30%</th> <th>&gt;30%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nenhum defeito</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>baixo &lt; 2,5cm</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>mod. 2,5 - 7,5 cm</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>alto &gt; 7,5 cm</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>				%sup. da estrada			<10%	10-30%	>30%	nenhum defeito				baixo < 2,5cm				mod. 2,5 - 7,5 cm				alto > 7,5 cm																							
bom																																																	
regular																																																	
ruim																																																	
	%sup. da estrada																																																
	<10%	10-30%	>30%																																														
nenhum defeito																																																	
baixo < 2,5cm																																																	
mod. 2,5 - 7,5 cm																																																	
alto > 7,5 cm																																																	
<h3 style="text-align: center;">Poeira</h3> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: right;">                 condições                  severidade                 <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <tr><td>leve</td></tr> <tr><td>médio</td></tr> <tr><td>pesado</td></tr> </table> </div> </div>	leve	médio	pesado	<h3 style="text-align: center;">Buracos</h3> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: right;">                 extensão                  severidade                 <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">extensão</th> </tr> <tr> <th>baixa</th> <th>média</th> <th>alta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nenhum defeito</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>baixo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>mod.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>				extensão			baixa	média	alta	nenhum defeito				baixo				mod.				alto																							
leve																																																	
médio																																																	
pesado																																																	
	extensão																																																
	baixa	média	alta																																														
nenhum defeito																																																	
baixo																																																	
mod.																																																	
alto																																																	
<h3 style="text-align: center;">Trilhas de Rodas</h3> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: right;">                 extensão                  severidade                 <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">%sup. da estrada</th> </tr> <tr> <th>&lt;10%</th> <th>10-30%</th> <th>&gt;30%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nenhum defeito</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>baixo &lt; 2,5cm</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>mod. 2,5 - 7,5 cm</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>alto &gt; 7,5 cm</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>		%sup. da estrada			<10%	10-30%	>30%	nenhum defeito				baixo < 2,5cm				mod. 2,5 - 7,5 cm				alto > 7,5 cm				<h3 style="text-align: center;">Agregados Soltos</h3> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: right;">                 extensão                  severidade                 <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">extensão</th> </tr> <tr> <th>baixa</th> <th>média</th> <th>alta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nenhum defeito</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>baixo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>mod.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>alto</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>				extensão			baixa	média	alta	nenhum defeito				baixo				mod.				alto			
		%sup. da estrada																																															
	<10%	10-30%	>30%																																														
nenhum defeito																																																	
baixo < 2,5cm																																																	
mod. 2,5 - 7,5 cm																																																	
alto > 7,5 cm																																																	
	extensão																																																
	baixa	média	alta																																														
nenhum defeito																																																	
baixo																																																	
mod.																																																	
alto																																																	

### 6.3 - Teste de um Método de Avaliação das Condições da Superfície de Rolamento das Estradas Não-Pavimentadas

A forma de avaliação utilizada neste trabalho será baseada no método de classificação das condições das estradas não-pavimentadas de EATON et al. (1987), detalhado no ANEXO B. A equipe de avaliadores será composta por duas/ três pessoas.

#### 6.3.1 - Seleção das Estradas Não-Pavimentadas

A escolha das estradas não-pavimentadas foi baseada em tipo de solo, relevo (rampa), localização e no DOV, que indicou os piores trechos em épocas de chuvas e épocas de seca. Procurou-se selecionar estradas com diferentes características para melhor avaliar e definir a influência dessas características no desempenho e formação dos defeitos.

As estradas não-pavimentadas que foram selecionadas são: SCA 010 (10,68 km), início na SP 310 (próximo ao Córrego Country Club) até Ribeirão dos Negros; SCA 050 (12,00 km), início na Fazenda Bela Vista (cruzamento com SP 215 - Fazenda Santa Bárbara) até Rio Jacaré-Guaçu; SCA 123 (12,00 km), início na Represa do Vinte e Nove até SCA 340; SCA 237 (11,25 km), início na SP 318 (entrada para Água Vermelha) até Represa do Vinte e Nove; SCA 276 (16,20 km), início na Fazenda Santa Francisca Antonio do Lobo (próximo ao Ribeirão do Feijão) até Serrote do Conde; SCA 325 (11,25 km), início na SP 318 (próximo ao Córrego da Fazenda Santa Emília e da Fazenda Alto da Lagoa) até SCA 425 (próxima à Fazenda Santa Eudóxia); SCA 333 (12,79 km), início na SP 318 (próximo ao Córrego da Jararaca) até Rio Mogi-Guaçu (limite com Luís Antonio). A Figura 6.1 ilustra o mapa com as estradas não-pavimentadas que foram selecionadas para a avaliação das condições da superfície de rolamento e o Quadro 6.5 mostra as características dessas estradas.

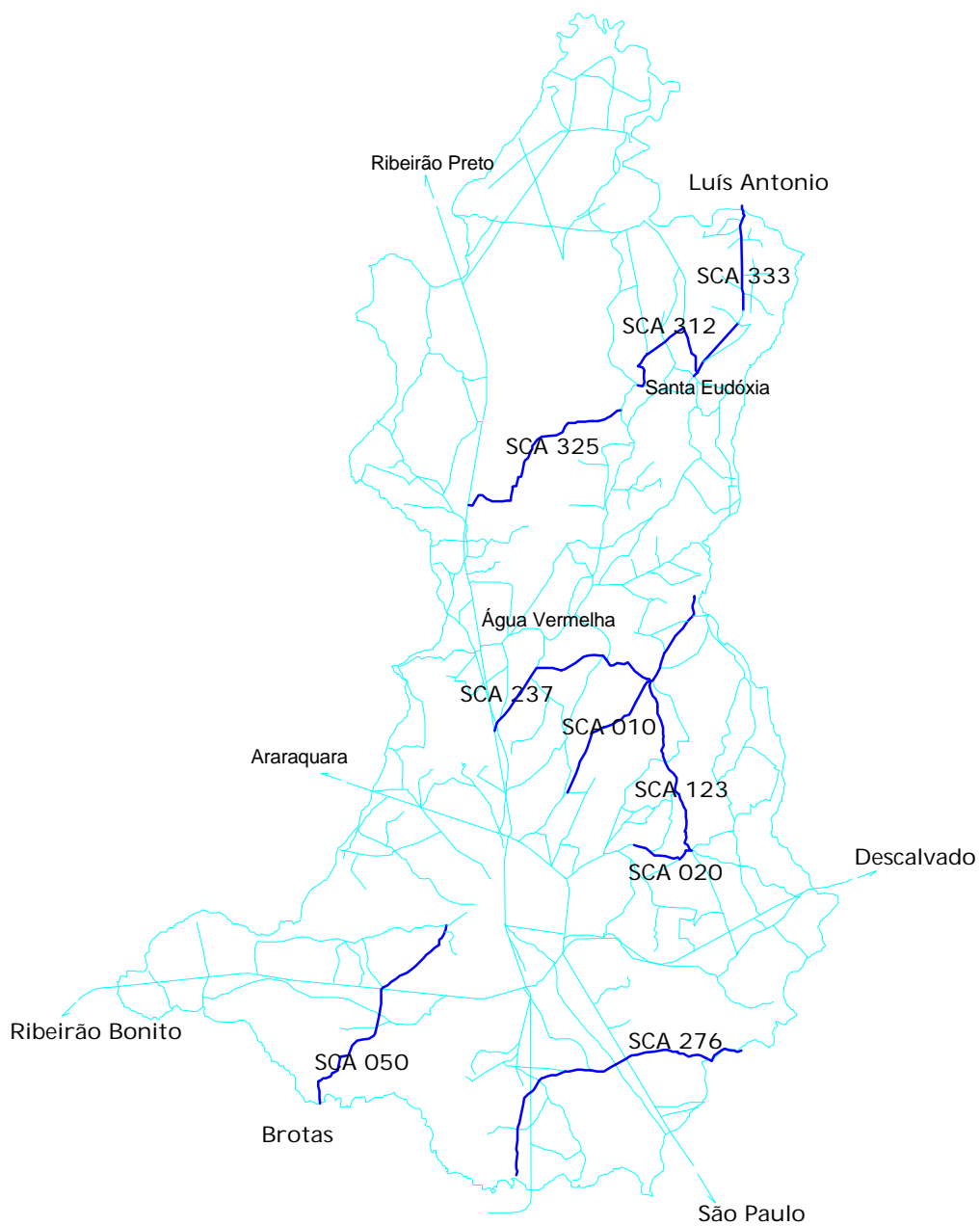


FIGURA 6.1 - MAPA COM AS ESTRADAS NÃO-PAVIMENTADAS SELECIONADAS PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE DE ROLAMENTO

QUADRO 6.5 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTRADAS NÃO-PAVIMENTADAS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS SELECIONADAS PARA AVALIAÇÃO DOS DEFEITOS

Código PMSC	Classe Pedológica	Rampa (%)	Extensão (km)	Código PMSC	Classe Pedológica	Rampa (%)	Extensão (km)	Código PMSC	Classe Pedológica	Rampa (%)	Extensão (km)
SCA 010	LE	0	0,90	SCA 123	TE	0	2,01	SCA 312	Hi	8	0,24
SCA 010	LE	1	0,55	SCA 123	AQ	1	0,42	SCA 312	LE	8	0,29
SCA 010	LV	1	3,32	SCA 123	LE	1	1,46	SCA 312	LR	8	0,23
SCA 010	LV	2	0,43	SCA 123	LR	1	0,52	SCA 325	Hi	0	0,27
SCA 010	LE	3	1,44	SCA 123	LR	4	0,35	SCA 325	LE	0	1,54
SCA 010	LR	3	0,24	SCA 123	LV	4	0,43	SCA 325	LR	0	1,28
SCA 010	LV	3	0,47	SCA 123	TE	4	1,16	SCA 325	LV	0	0,79
SCA 010	AQ	4	0,72	SCA 123	TE	8	0,31	SCA 325	AQ	1	0,58
SCA 010	LE	4	0,45	SCA 123	LR	10	0,35	SCA 325	LR	1	2,59
SCA 010	LR	4	0,10	SCA 123	LR	15	0,19	SCA 325	LV	1	0,24
SCA 010	LV	4	0,40	SCA 237	AQ	0	2,26	SCA 325	LE	4	0,72
SCA 010	LE	6	0,23	SCA 237	LE	0	1,37	SCA 325	LR	4	0,45
SCA 010	LR	6	0,26	SCA 237	LE	1	2,73	SCA 325	LV	4	0,89
SCA 010	LR	8	0,26	SCA 237	AQ	2	0,53	SCA 325	LR	6	0,32
SCA 010	LR	10	0,18	SCA 237	LE	2	0,82	SCA 325	LV	6	0,55
SCA 010	Li	15	0,57	SCA 237	LE	3	0,13	SCA 325	AQ	8	0,29
SCA 010	Li	20	0,16	SCA 237	LR	3	0,82	SCA 325	LR	8	0,42
SCA 020	LE	0	0,19	SCA 237	LE	4	0,34	SCA 325	LR	10	0,32
SCA 020	LV	0	2,04	SCA 276	AQ	0	1,95	SCA 333	LE	0	2,14
SCA 020	TE	0	0,66	SCA 276	LE	0	0,21	SCA 333	Li	0	0,27
SCA 020	LV	1	1,34	SCA 276	LV	0	1,81	SCA 333	LV	0	2,42
SCA 020	LV	2	0,78	SCA 276	AQ	1	3,31	SCA 333	TE	0	0,64
SCA 020	LV	3	0,68	SCA 276	LV	1	0,37	SCA 333	LE	2	1,09
SCA 020	LV	4	0,53	SCA 276	LV	2	1,06	SCA 333	LE	3	0,94
SCA 020	TE	4	0,53	SCA 276	AQ	4	0,95	SCA 333	Li	3	0,72
SCA 020	LV	5	0,90	SCA 276	LE	4	1,12	SCA 333	LR	3	2,89
SCA 020	LV	6	0,39	SCA 276	LR	4	0,77	SCA 333	LV	3	0,47
SCA 020	LE	8	0,49	SCA 276	LE	5	0,53	SCA 333	PV	3	0,23
SCA 020	LR	8	0,93	SCA 276	LR	5	0,45	SCA 333	Hi	4	0,58
SCA 020	LV	8	0,77	SCA 276	AQ	6	0,97	SCA 333	LE	4	1,33
SCA 020	TE	8	0,26	SCA 276	Li	6	0,40	SCA 333	Li	4	0,31
SCA 020	LR	10	0,23	SCA 276	LR	6	0,13	SCA 333	PV	4	1,71
SCA 020	LV	10	0,84	SCA 276	LV	6	0,21	SCA 333	LR	8	1,19
SCA 020	LR	15	0,45	SCA 276	AQ	8	0,31	SCA 333	TE	8	0,58
SCA 020	TE	15	0,40	SCA 276	LR	8	0,59	SCA 333	LE	10	0,21
SCA 050	AQ	0	0,98	SCA 276	LV	8	0,60	SCA 333	Li	10	0,63
SCA 050	LR	0	0,85	SCA 276	LE	10	0,14	SCA 333	LR	10	0,78
SCA 050	PV	0	0,14	SCA 276	LR	10	0,84	SCA 333	PV	10	0,39
SCA 050	AQ	1	2,98	SCA 276	LR	15	0,13	SCA 333	TE	10	0,26
SCA 050	LR	1	0,53	SCA 312	AQ	0	0,56	SCA 333	Li	15	0,18
SCA 050	AQ	2	1,34	SCA 312	LE	0	1,27	SCA 333	TE	20	0,14
SCA 050	AQ	3	1,21	SCA 312	LR	0	2,19	SCA 333	AQ	0	3,18
SCA 050	AQ	4	0,56	SCA 312	LV	0	1,55	SCA 333	LV	0	0,53
SCA 050	LR	4	0,43	SCA 312	LE	1	3,07	SCA 333	LV	1	0,74
SCA 050	PV	5	0,90	SCA 312	LR	1	2,30	SCA 333	LR	2	1,32
SCA 050	PV	6	0,42	SCA 312	LV	1	1,30	SCA 333	AQ	3	0,90
SCA 050	LR	8	1,17	SCA 312	LR	2	1,17	SCA 333	LV	3	1,95
SCA 050	PV	8	0,26	SCA 312	LV	2	0,72	SCA 333	LE	4	0,63
SCA 050	Li	10	0,26	SCA 312	LE	3	0,71	SCA 333	LR	4	0,77
SCA 050	LR	10	0,52	SCA 312	AQ	4	0,13	SCA 333	LE	6	0,44
SCA 050	PV	20	0,37	SCA 312	LR	4	0,13	SCA 333	LV	6	0,69
SCA 123	AQ	0	1,12	SCA 312	LE	6	0,35	SCA 333	Hi	8	0,61
SCA 123	LE	0	0,18	SCA 312	LR	6	1,38	SCA 333	LE	8	0,54
SCA 123	LR	0	0,77	SCA 312	LV	6	0,10	SCA 333	LV	8	0,49

### 6.3.2 - O Método Utilizado

A avaliação das condições da superfície de rolamento será feita com base na percepção dos avaliadores em função do conforto e segurança proporcionada pela estrada. O avaliador deverá percorrer toda a estrada selecionada a uma velocidade constante de 40 km/h e, com base na sua observação e percepção, irá marcando pelo odômetro do veículo os trechos mais críticos. O Quadro 6.6 mostra a folha utilizada na seleção dos trechos críticos para avaliação das condições da superfície de rolamento das estradas não-pavimentadas.

QUADRO 6.6 - FOLHA UTILIZADA NA SELEÇÃO DOS TRECHOS CRÍTICOS PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE DE ROLAMENTO DAS ESTRADAS NÃO-PAVIMENTADAS

ESTRADA:					
LOCALIZAÇÃO:					
EXTENSÃO DA ESTRADA:			DATA:		
VELOCIDADE CONSTANTE:			AVALIADOR:		
NÚMERO DE TRECHOS:			CONDIÇÕES CLIMÁTICAS:		
INÍCIO:		FIM:	TRÁFEGO:		
INÍCIO:		FIM:	RAMPA:		
TRECHO	IDA	VOLTA	TRECHO	IDA	VOLTA
01			16		
02			17		
03			18		
04			19		
05			20		
06			21		
07			22		
08			23		
09			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		

Em seguida, deve ser feita a avaliação dos defeitos dos trechos mais críticos (de 30 m cada), considerando o tipo de solo e a rampa, medida com um clinômetro de superfície, desenvolvido especialmente para ser utilizado no trabalho. A Figura 6.2 ilustra o desenho do clinômetro, sem escala.

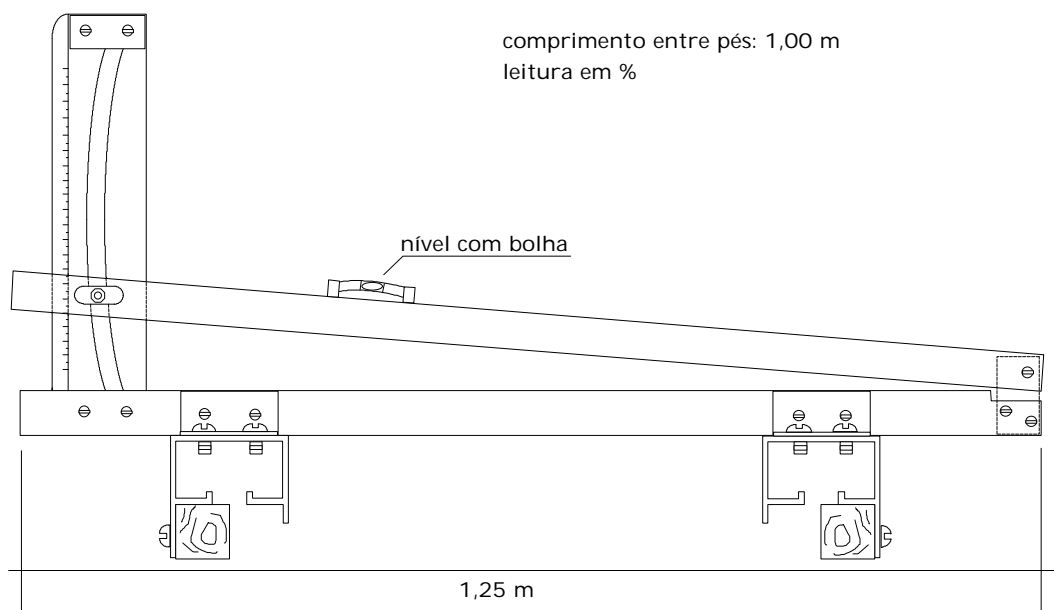


FIGURA 6.2 - DESENHO DO CLINÔMETRO DE SUPERFÍCIE UTILIZADO NA DETERMINAÇÃO DAS RAMPAS DAS ESTRADAS NÃO-PAVIMENTADAS.

Para a medida dos defeitos será utilizada uma trena, uma régua de pedreiro e uma régua de 30 centímetros. As dimensões dos defeitos e as características do trecho avaliado devem ser anotadas em uma folha de inspeção ilustrada pelo Quadro 6.7, onde foram acrescentados alguns dados que não constavam na folha (original) utilizada no método. O Quadro 6.8 ilustra, como exemplo, a folha de inspeção do Trecho 02 da estrada FS 101, avaliada no trabalho de EATON et al. (1992).



QUADRO 6.8 - EXEMPLO DE FOLHA DE INSPEÇÃO UTILIZADA POR EATON ET AL. (1992)

FOLHA DE INSPEÇÃO DAS ESTRADAS NÃO-PAVIMENTADAS								
1. ESTRADA FS 101		2. TRECHO 02			3. DATA 07 NOVEMBRO 94			
4. TRECHOS SELECIONADOS		5. ÁREA DO TRECHO 167 m <sup>2</sup>			6. AVALIADOR R. BEAUCHAM			
7. DESENHO				8. TIPOS DE DEFEITOS 8.1. Seção Transversal Inadequada 8.2. Drenagem Lateral Inadequada 8.3. Corrugações / Ondulações 8.4. Poeira 8.5. Buracos 8.6. Trilhas de Rodas 8.7. Agregados Soltos				
8. QUANTIDADE E SEVERIDADE DOS DEFEITOS								
TIPOS		8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
QUANTIDADE E SEVERIDADE	B	30,5						
	M			83,7	X			48,8
	A							
9. CÁLCULO DO URCI								
TIPO DE DEFEITO		DENSIDADE	SEVERIDADE	DV	10. ANOTAÇÕES			
8.1		18,2	B	13				
8.3		50,0	M	31				
8.4		-	M	4				
8.7		29,2	M	18				
VALOR DE DEDUÇÃO TOTAL (TDV) 66		q = 3	URCI 59	CLASSIFICAÇÃO BOA				

Os defeitos são classificados em níveis de severidade e suas dimensões (área) são comparadas com a área do trecho analisado, obtendo-se assim a densidade de cada defeito. Com a densidade calcula-se o valor de dedução (*DV*), utilizando-se para isso as curvas de níveis de severidade. A Figura 6.3 ilustra as curvas de níveis de severidade para cálculo do valor de dedução para corrugações do exemplo anterior.

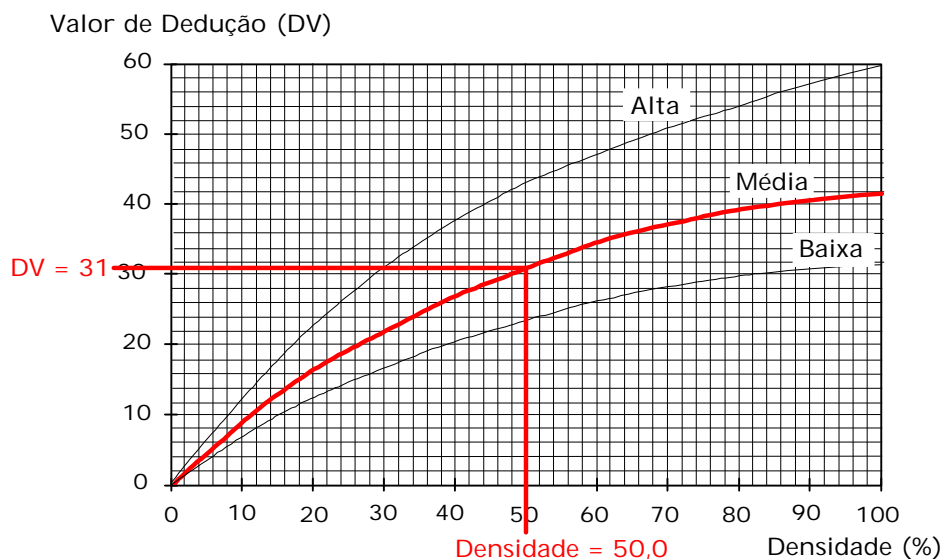


FIGURA 6.3 - CURVAS DE NÍVEIS DE SEVERIDADE PARA CÁLCULO DO VALOR DE DEDUÇÃO DE CORRUGAÇÕES.

Em seguida é feita a soma dos *DV*, obtendo-se o valor de dedução total (*TDV*) e a partir das curvas *q*, que representam o número de *DV* maior que 5 pontos, obtém-se o *URCI*, índice das condições das estradas não-pavimentadas. A Figura 6.4 ilustra o cálculo do *URCI* do exemplo anterior.

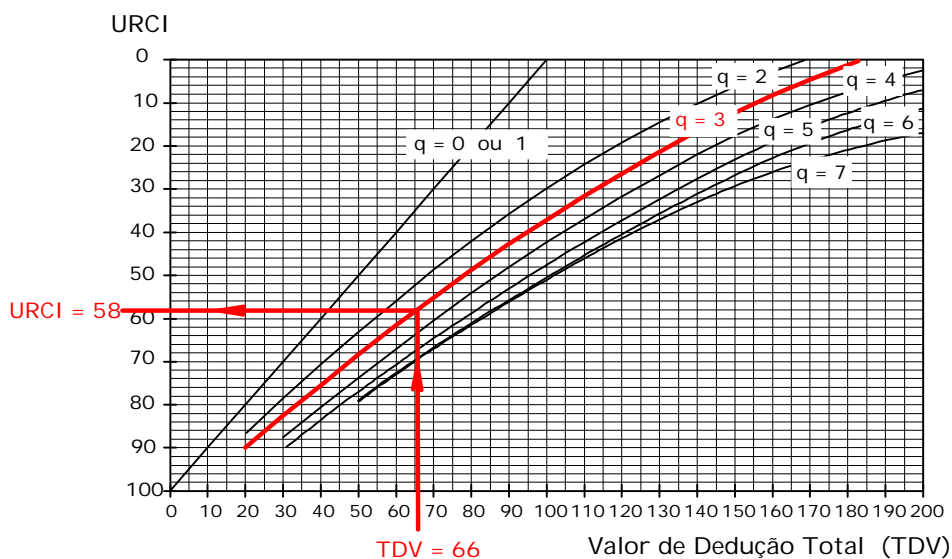


FIGURA 6.4 - CURVAS DE VALOR *q* PARA CÁLCULO DE URCI DO EXEMPLO DE EATON ET AL. (1992).

Com o valor do *URCI*, classifica-se as condições do trecho analisado da seguinte forma:

URCI	CLASSIFICAÇÃO
100	EXCELENTE
85	MUITO BOA
70	BOA
55	REGULAR
40	RUIM
25	MUITO RUIM
10	PÉSSIMA
0	

Dessa forma, com o valor do URCI foi de 59, o trecho avaliado foi classificado como de boas condições. A classificação das condições da estrada não-pavimentada é obtida a partir da média dos URCI's.