



Informativo Técnico

Boletim Informativo do Departamento de Estradas de Rodagem/SC

Volume 1 Número 2

Junho 1996

Apresentação

O Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina vem buscando nos últimos anos uma modernização tecnológica, iniciando com a elaboração de projetos de intersecções com nova concepção e que foram implantados motivados pela necessidade de obtenção de obras mais simples e mais seguras, na tentativa de abandonar o que vinha sendo feito até então, onde a segurança, o custo operacional e o conforto do usuário não eram levados em conta, e cujas obras implantadas são de soluções técnicas questionáveis.

Muito tem sido feito com o intuito dessa evolução, onde, principalmente em função do programa de financiamento externo, dois contratos na área de assistência técnica e transferência de tecnologia, coloca o DER/SC numa perspectiva de futuro muito promissora, pois novas filosofias e técnicas serão implantadas nas áreas de Planejamento, elaboração de Projetos e Fiscalização de Obras.

A participação de todos nós é fundamental no desenvolvimento deste processo e uma demonstração de vontade está estampada neste Boletim, onde estão sendo apresentados trabalhos, que dizem respeito a vários setores de atuação do DER/SC.

Muito ainda temos a caminhar, e esta é uma trilha sem fim, mas com o Programa de Treinamento elaborado e com sua implementação prestes a ocorrer, será dado um grande passo na transformação da fase atual para uma fase futura e muito mais rica tecnicamente.

Gostaria que esse trabalho servisse de estímulo a todos nós, e que as experiências vividas se transformassem em forma escrita, para que a memória rodoviária do DER/SC ficasse registrada.

*Eng.º Civil Nilton Valle
Diretor de Estudos e Projetos*

Neste número

1 Programa Microbacias/BIRD - GEMIB

2 Sugestões para distribuição de refletivos

3 Métodos geofísicos aplicados à engenharia rodoviária (Parte II)

4 O ensaio Abrasão Los Angeles em diferentes tipos de rocha (2ª parte)

Programa Microbacias/ BIRD - GEMIB

1 . INTRODUÇÃO

1.1 - ASPECTOS GERAIS DO PROJETO

O Projeto de Recuperação, Conservação e Manejo dos Recursos Naturais em Microbacias Hidrográficas - **Projeto Microbacias/BIRD**, abrange as 9 bacias e sub-bacias existentes no Estado de Santa Catarina e 197 dos Municípios que compõem o Estado.

O Projeto tem o objetivo de recuperar e conservar a capacidade produtiva dos solos e controlar a poluição no espaço rural, conduzindo a um aumento sustentado da produtividade do trabalho e da renda líquida dos produtores rurais, em 520 microbacias das 1.683 mapeadas no Estado de Santa Catarina, abrangendo uma área de 1.800.000 ha, que representam 25% das terras agrícolas do Estado.

Este Projeto que foi assinado em 22/07/91, entre o Governo do Estado de Santa Catarina, com o aval da União e o Banco Interamericano para a Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD, está orçado em US\$ 71,6 milhões financiados pelo BIRD e US\$ 38,6 milhões, pelo Estado de Santa Catarina. A execução se dará em 07 (sete) anos, atendendo cerca de 81.000 produtores rurais.

A estratégia de trabalho está embasada no aumento da cobertura vegetal, no controle do escoamento das águas fluviais, na melhoria da estrutura física do solo,

utilizando o solo de acordo com a sua aptidão, procurando reverter o quadro de degradação provocada pela erosão e poluição no Território Catarinense.

Aliado ao aumento da produção e da produtividade pela melhor utilização do solo, o Projeto deverá expandir as atividades agrícolas e florestais, propiciando a permanência do produtor no campo, e o aumento do nível de emprego. Outros benefícios incluem **menores custos na manutenção de estradas rurais**, menor poluição e assoreamento de mananciais, diminuição dos riscos de enchentes, menor devastação das florestas naturais existentes e proteção do meio ambiente.

A escolha da microbacia como unidade espacial de planejamento e execução de práticas conservacionistas é uma decisão racional, pois ataca as causas de degradação do solo, em todo o espaço onde estas forças atuam, ignorando os limites da propriedade, da comunidade ou até mesmo do Município.

O desenvolvimento das atividades está alicerçado na integração de profissionais, produtores e instituições públicas e privadas, estabelecendo uma nova forma de relacionamento.

A estrutura responsável pelas ações compreende diversos componentes, sob a coordenação da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura - SDA. A pesquisa agrícola aplicada, voltada a melhoria da estrutura e da cobertura do solo, bem como a confecção de mapas de uso e aptidão dos solos será responsabilidade da EPAGRI. A elaboração e execução dos planos de manejo e conservação do solo estará a cargo da EPAGRI com a participação de empresas privadas agro-industriais. **O DER executará, com a participação das Prefeituras a correção dos efeitos da erosão nas estradas rurais nas microbacias.** A CIDASC, participará na implantação de viveiros de mudas visando o plantio de florestas comerciais e conservacionistas. A fiscalização da legislação ambiental no que se refere ao uso do solo e controle da poluição, assim como a proteção e administração de três parques e reservas florestais é tarefa atribuída a FATMA.

Os 8 (oito) componentes que executam o Projeto estão adiante relacionados, bem como as entidades responsáveis pela sua operacionalização:

EXPEDIENTE

O Boletim Técnico é um boletim informativo do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Santa Catarina.

É importante que todo o técnico do DER/SC participe com trabalhos, para que fique documentada a memória científica-tecnológica deste Departamento.

Informações de como proceder para contribuir com trabalhos poderão ser obtidas com o Geól. Gustavo Gruber - Tel./Fax: (048) 244.2034 e (048) 248.2557 - Rua Santos Saraiva, 2011 - Capoeiras - Florianópolis/SC - 88.070-101.

COMPONENTES	ENTIDADE RESPONSÁVEL	VALORES US\$x1000	%
1. Pesquisa Agropecuária	SDA/EPAGRI	5.204,40	7,30
2. Mapeamento, Planejamento e Monitoramento do Uso do Solo	SDA/EPAGRI	3.281,50	4,60
3. Extensão Rural e Assit. Técnica	SDA/EPAGRI	17.408,00	24,30
4. PROSOLO - Programa de Incentivo ao Manejo do Solo e da Água e Controle da Poluição	SDA	8.948,00	12,60
5. Controle da Erosão ao Longo das Estradas Vicinais	STO/DER	21.123,50	29,50
6. Desenvolvimento Florestal e Proteção de Recursos Naturais	SDA/CIDASC/FATMA	8.291,60	11,60
7. Administração, Monitoramento e Avaliação do Projeto	SDA	4.018,40	5,60
8. Treinamento	SDA	3.343,30	4,70
TOTAL		71.618,70	100,00

1.2 - COMPONENTE CONTROLE DA EROSIÃO AO LONGO DE ESTRADAS RURAIS

Os trabalhos de Controle de Erosão ao Longo de Estradas Rurais são práticas complementares e finais no âmbito de conservação e preservação dos recursos em microbacias hidrográficas.

Este componente inclui pequenas obras de recuperação ao longo de um malha de estradas rurais macadamizadas ou de terra, situadas em áreas de domínio público ou privado (com direito de uso público), cuja responsabilidade é municipal. Os diversos tipos de obras de controle de erosão integrantes do plano de manejo do solo da microbacia serão monitoradas e supervisionadas pelo DER/SC.

Estão previstos para os sete anos de execução do componente, serviços em 3.900,00 Km de rodovias rurais, dos quais 2.925,00 Km, serão renivelados (Conformação de Plataforma). Terão além da conformação da plataforma a remacadamização (Revestimento Primário). Até o presente momento, o DER/SC concluiu as obras em 171 microbacias hidrográficas, numa extensão total de 1.505,63 km de estradas, como pode ser observado na tabela e figuras abaixo.

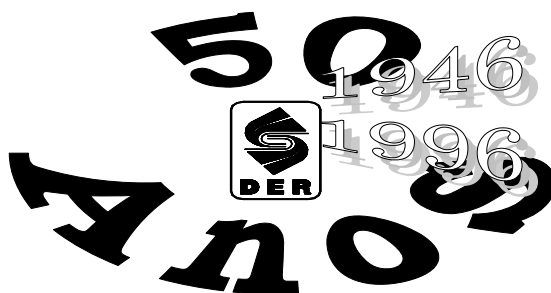
Além das obras de remacadamização e renivelamento do leito serão executadas, 780 lombadas, 10.000 intersecções com estradas privadas, 9.000 caixas de retenção, 12.000 bueiros e outras obras de menor porte como valas de escoamento, dissipadores de energia, retificações de riachos e plantio de grama.

Para fazer frente a estes investimentos, estão previstas aplicações financeiras, incluindo contingências físicas e de preços, da ordem de **US\$ 21.123.500,00 sendo 50% provenientes do BIRD e 50% do Governo do Estado.**

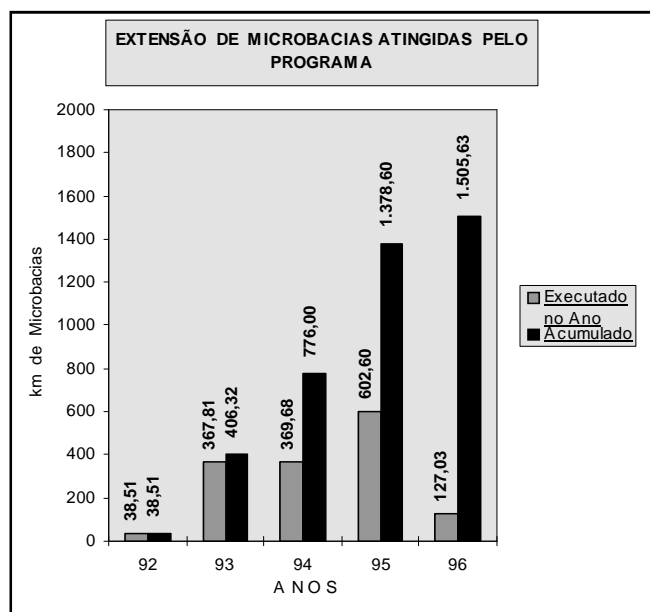
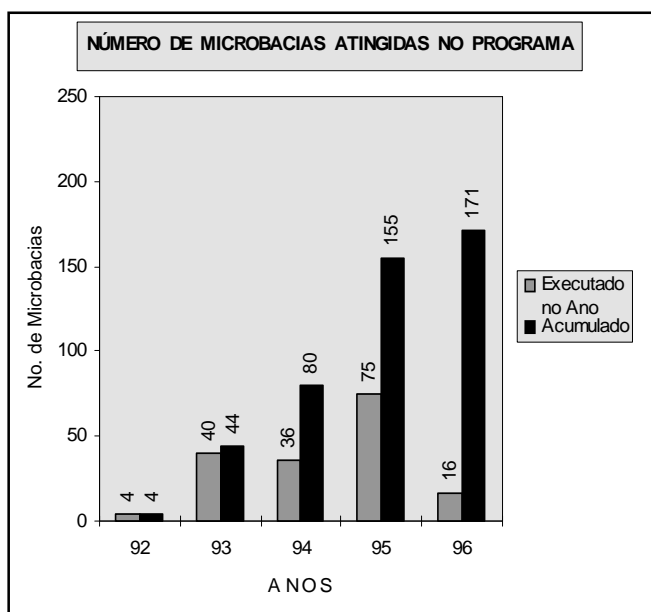
Destes recursos, US\$ 1.092.500,00 serão destinados à Supervisão e Monitoramento do Componente incluindo-se os custos com pessoal (US\$ 216.100,00), diárias (US\$ 40.000,00), serviços de terceiros (US\$ 830.800,00) e investimentos (US\$ 5.600,00). Os recursos restantes (US\$ 20.031.000,00) serão destinados a investimentos nas obras acima citadas.

Os resultados da implementação do Componente Controle de Erosão serão: a maior lucratividade do setor agrícola, a redução das perdas do solo, a minização dos processos de assoreamento e poluição de rios, represas e mananciais entre outros.

*Eng.º Civil Dalcio Pickler Baesso
Gerente do Programa Microbacias/BIRD - GEMIB
Diretoria de Programas Especiais - DIPE*



ASPECTOS GLOBAIS DOS CONTROLES FÍSICO - FINANCEIRO DO PROGRAMA				
SITUAÇÃO GLOBAL DO PROGRAMA				
METAS GLOBAIS (Até 1997)				
Microbacias Beneficiadas				520
Extensão de Rodovias a serem beneficiadas			Em Km	3.900,00
Custo Total (Incluindo Contingências em US\$ x 1000) :				US\$ x 1000
Obras Rodoviárias :				
Financiamento BIRD				10.015,50
Recursos do Governo do Estado				10.015,50
Sub Total :				20.031,00
Supervisão e Monitoramento :				
Financiamento BIRD				546,30
Recursos do Governo do Estado				546,30
Sub Total :				1.092,60
TOTAL GERAL :				21.123,60
METAS ATINGIDAS DESDE O INÍCIO DO PROGRAMA (1992) ATÉ A PRESENTE DATA :				18 junho, 1996
DISCRIMINAÇÃO	Quantidade de Microbacias	Extensão (km)	% sobre a Meta Global (3.900 km)	% sobre as Obras Contratadas
Obras Contratadas	201	1.692,99	43,41	-
Extensões concluídas	201	1.505,63	38,61	-
Obras Concluídas	171	1.460,91	37,46	86,29
Obras em andamento	29	220,28	5,65	13,01
Obras em processo de licitação	25	189,02	4,85	-
Obras a licitar	60	479,30	12,29	-
Obras em relicitação	1	11,80	0,30	-
Projetos Rodoviários Concluídos	284	2.349,50	60,24	-
VALORES PAGOS :		T O T A I S		% sobre a Meta Global
		R \$ x 1000	US x 1000	
1 - Obras :		5.628,55	6.091,55	28,84
2 - Projetos Rodoviários :	Contrato 113/94 :	198,91	225,06	94,44
	Contrato 088/95 :	57,62	58,49	20,42
	Contrato 089/95 :	37,51	38,06	13,43
	Sub totais :	294,04	321,61	38,08
T O T A I S :		5.922,59	6.413,16	30,36



SUGESTÕES PARA DISTRIBUIÇÃO DE REFLETIVOS

OBJETIVOS:

1. Dar subsídio aos Engenheiros Chefes de Distrito na uniformização de procedimentos na área de segurança rodoviária, possibilitando atender de maneira mais adequada aos usuários das vias federais, estaduais e municipais, e conseqüentemente, maior prevenção no número de acidentes.
2. O desenvolvimento destas sugestões se propõe subsidiar uma especificação para o DER-SC, contando, para isso, com a colaboração dos demais técnicos do órgão que poderão melhorá-las com novas propostas para a distribuição de refletivos.

VANTAGENS:

1. Além de simplesmente limitar eixos e bordos das pistas (rodovias), o uso de refletivos poderá ser utilizado como alerta para antever a aproximação de curvas, lombadas, pontes, etc, com redução gradativa dos espaçamentos entre os dispositivos refletivos (tachas e tachões), com a conseqüente redução da velocidade intuitivamente.
2. No caso de falta de sinalização vertical (por exemplo - placas de curva) darão ao usuário da via um parâmetro seguro do sentido da curva, a distância de proximidade e o acentuamento (curvas fechadas e abertas).
3. Na aproximação de lombadas (curvas verticais) onde não existam placas de proibição de ultrapassagem, ou estas foram arrancadas, a colocação gradativa de refletivos inibe o usuário em correr riscos nos dias de baixa visibilidade.
4. Economia com a redução do número de peças a serem colocadas na via.

INSTRUÇÕES GERAIS:

1. Com o espaçamento máximo de duas estacas (48,0m): para facilitar ultrapassagem em tangentes e dificultar o cruzamento sobre os dispositivos refletivos.
2. Não é aconselhável espaçamento dentro das curvas superiores a 8,0m, a não ser curvas muito abertas (com máximo 16,0m).
3. Obstáculos que deverão ser sinalizados com estes

procedimentos: pontes, curvas, super elevação transversal, sonorizador, trevos, acessos, pontes, rótulas, passagem em nível, semáforos, cruzamentos e passagens urbanas escolares.

4. Sobre neblina reforçar sinalização nos bordos e eixo - espaçamento não superior a 20,0m.
5. Na aproximação de pontes, trevos e interseções é sugerido que, no eixo da rodovia, sejam colocadas tachinhas duplas.

SUGESTÃO (Instrução De Serviços - I)

Colocação de Tachas Refletivas:

Devido a crescente necessidade por segurança nas rodovias brasileiras, exigida cada vez mais por uma sociedade ricamente politizada, associada ao aumento da frota, rodovias em permanente desgaste, carência de recursos específicos a serem aplicados nas restaurações e conservação são apresentadas, nesta sugestão, algumas idéias que visam, não só, uma utilização meramente indicativa do eixo ou bordos das pistas de uma rodovia. E sim como sinalização auxiliar complementar à sinalização vertical, muitas vezes inexistentes ou depredadas. Na demora em repô-las, deixamos o usuário da via por um longo período exposto ao perigo. Por isso, devemos nos conscientizar da importância da segurança rodoviária nos dias de hoje. Nas figuras seguintes podem ser visualizadas as sugestões para colocação de tachas refletivas.

Eng.º Civil José Alberto Venâncio
Gerente Regional
Distrito Rodoviário - Iages



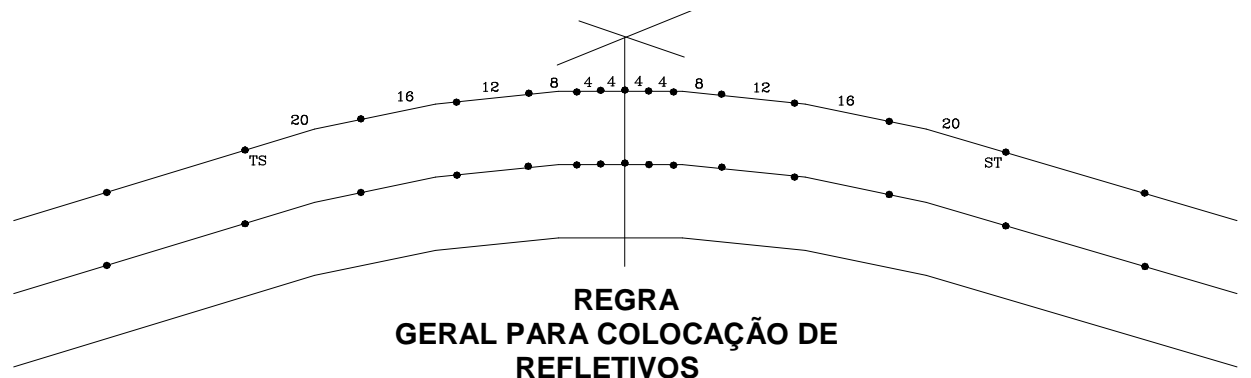
SUGESTÃO PARA DISTRIBUIÇÃO DE TACHAS EM CURVAS COM RAIOS ATÉ 150,00m



INSTRUÇÃO PARA USO DE REFLETIVOS

- 1 A partir do "TS" (início da curva) até o "ST" que representa o desenvolvimento da curva, deverá ocorrer uma aproximação gradativa na colocação das tachas até o centro da curva. A partir daí deverá haver um afastamento gradativo na mesma sequência anterior;
- 2 A partir do "ST" até uma distância de 100m deverá haver uma distribuição gradativa com multiplicidade de 8m;
- 3 Nas tangentes haverá uma periodicidade de no máximo 40m;
- 4 No caso de possuir sinalização vertical - proibido ultrapassar ou sentido de curva - deverá haver no mínimo a redução a partir da placa;
- 5 No caso do AC (Ângulo Central) ser acentuado (curva fechada), fazer espaçamento redutivo de aproximação de 2m em 2m;
- 6 As tachas deverão ser colocadas preferencialmente no espaçamento das faixas duplas e nos trechos intercalados sem pintura.

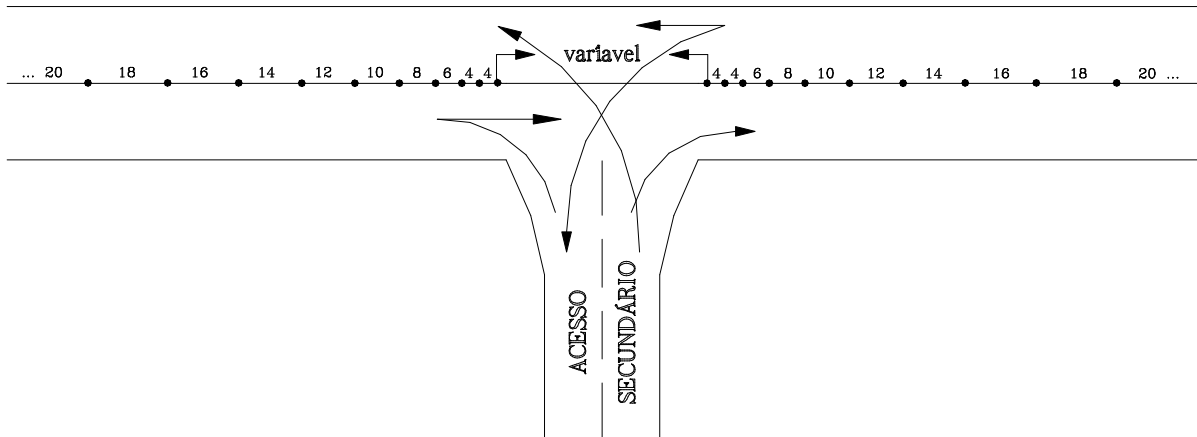
SUGESTÃO PARA DISTRIBUIÇÃO DE TACHAS EM CURVAS COM RAIOS DE 150m A 300m



REGRA GERAL PARA COLOCAÇÃO DE REFLETIVOS

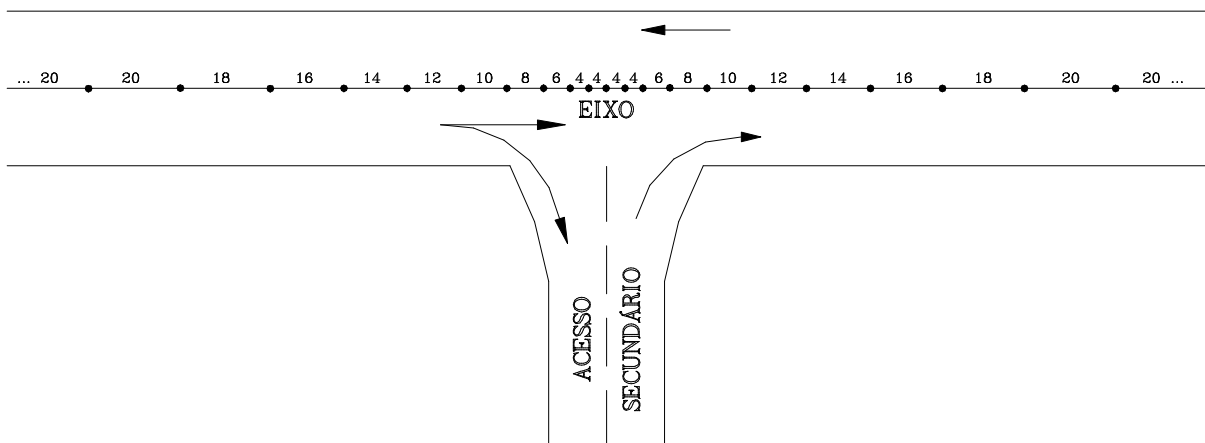
- 1 Nas curvas com desenvolvimento longo, colocar tachas a partir do centro da curva, com espaçamento repetido de 4m em 4m nos dois sentidos. Após, afastar gradativamente de 4m em 4m, na sequência: 8 - 12 - 16 - 20 - 24 - 28 - 32 - 36 - 40 - 40 ...;
- 2 A partir do TS = 20m ou 16m, na sequência do desenvolvimento da curva, distribuir de 4m em 4m até o ST= 16m ou 20m de afastamento. Entre o TS e o ST, repetir o espaçamento constante de 4m em 4m, e repetir de 8m em 8m, duas vezes após ter sido executado (5 x 4m);
- 3 Nos bordos internos entre o TS e o ST não é necessário colocar refletivo (não incide luminosidade do farol);
- 4 No caso de coincidir sobre a faixa amarela, pintar de cor branca em torno de 50cm, ou seja, 25cm para cada lado da tacha (de preferência com tinta para faixas);
- 5 Nos bordos e eixo, a colocação deverá ser intercalada para melhor distribuição e conseqüentemente maior cobertura refletiva;
- 6 A partir do ST, vai aumentando de 4m em 4m, até a distância de 100m, e a partir daí com espaçamento constante máximo de 40m em 40m.

INSTRUÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE TACHÕES EM ACESSOS, INTERSECÇÕES E TREVOS



- 1 O espaçamento variável dever ser suficiente para fazer a conversão;
- 2 A partir destes limites, fazer a colocação de 4m em 4m, repetindo-se até o espaçamento de 8m no máximo. Daí em diante acrescer-se de 2m em 2m até o limite de 20m. No caso de haver gotas, usar o mesmo procedimento a partir delas;
- 3 : fluxo do tráfego.

INSTRUÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE TACHÕES EM ACESSOS, INTERSECÇÕES E TREVOS



- 1 A partir do eixo do acesso secundário, nos dois sentidos da rodovia, repete-se duas vezes, e no máximo quatro vezes, o espaçamento de 4m em 4m e daí em diante acrescer de 2m em 2m até atingir a distância aproximada de 100m. O espaçamento entre tachões não pode ser superior a 20m, e se necessário repetir de 20m em 20m;
- 2 No caso de ter mais de um sentido de tráfego, deixar a área central livre e começar a restrição de tráfego desse espaçamento;
- 3 : fluxo do tráfego.

MÉTODOS GEOFÍSICOS APLICADOS À ENGENHARIA RODOVIÁRIA (Parte II)

Refração

O método geofísico empregando a refração sísmica é o mais empregado em aplicações em engenharia rodoviária.

A aplicação do método é normalizada pelo DNER através do Método de Ensaio DNER ME 45/87.

As principais vantagens que a refração apresenta são:

- portabilidade dos equipamentos necessários;
- produtividade diária;
- equipe (03 a 04 pessoas);
- elevado desenvolvimento tecnológico dos equipamentos;
- base teórica consolidada;
- disponibilidade de softwares para processamento;
- baixo custo do metro linear perfilado.

Obviamente, como qualquer outro método, existem restrições de uso que se constituem em desvantagens em relação a outros métodos, tais como:

- necessidade de se dispor, em superfície, de uma distância 3 a 5 vezes maior que a profundidade de investigação;
- as camadas do perfil em estudo devem ter densidades aumentando com a profundidade;
- com o aumento da profundidade de investigação, a espessura mínima de uma camada identificável aumenta;

Na engenharia rodoviária, as restrições acima não chegam a constituir grandes desvantagens pois praticamente não há limitação de espaço físico, as camadas do terreno natural (salvo raras exceções) normalmente apresentam aumento de densidade com a profundidade e camadas pouco espessas não chegam a ter expressão em vista do porte das obras.

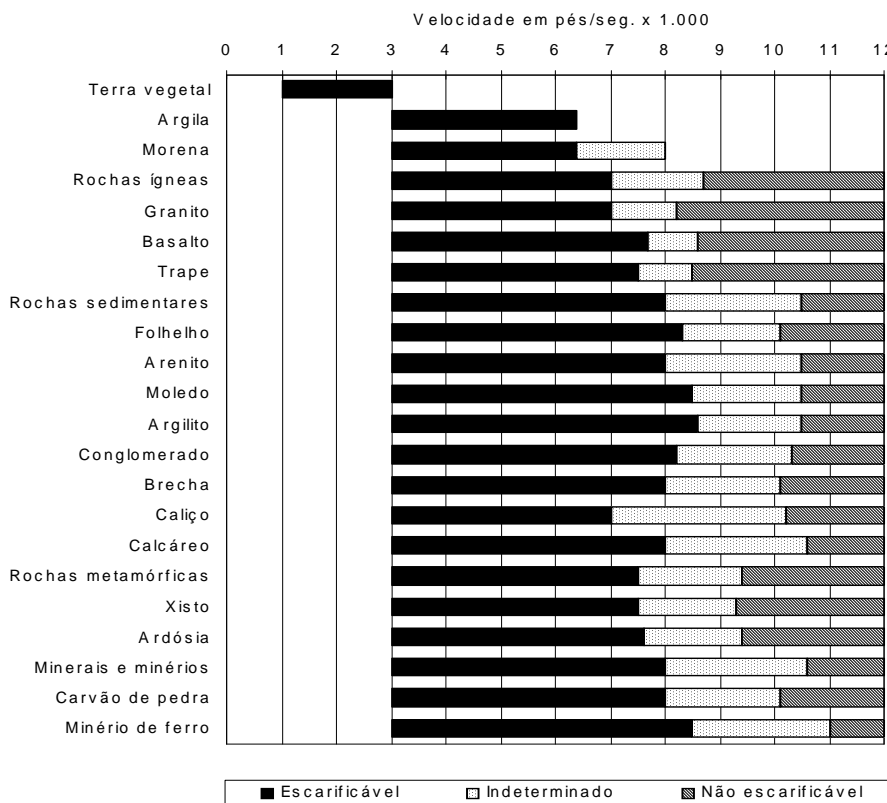
A sensibilidade do método atribuída pelos fabricantes

de equipamentos e técnicos operadores é da ordem de 5% a 10% e está relacionada basicamente aos seguintes fatores:

- verificação de aplicabilidade do método às condições geológicas locais;
- calibração de resultados prévios às condições perfeitamente conhecidas;
- aquisição correta e confiável dos registros sísmicos;
- interpretação dos registros obtidos.

A aplicação mais imediata e difundida do método em obras rodoviárias é a classificação da escarificabilidade dos materiais à serem cortados.

A Caterpillar apresenta



Desempenho do escarificador do D9H segundo a velocidade de propagação sísmica

Referência Caterpillar Tractor Co.

em seu Manual de Equipamentos gráficos que correlacionam o desempenho de diversos tipos de esçarificadores com a velocidade de propagação das ondas sísmicas em diferentes tipos de materiais.

Nestes gráficos são mostradas faixas de velocidades sísmicas que permitem a distinção dos materiais estudados em esçarificáveis, marginais e não esçarifi-

ficáveis, correspondendo, respectivamente, às 1ª, 2ª e 3ª categorias dos critérios usuais de classificação de terraplenagem.

Geól. Jorge Henrique Jacob
PROSUL

O ensaio *Los Angeles* em diferentes tipos de rochas (2ª parte)

No número 1 do Boletim Informativo, foi feito um resumo do artigo **Influência das Partículas Finas no ensaio de Abrasão *Los Angeles***, escrito por Paraguassu *et alii*, que versa sobre uma pesquisa feita com basalto são e alterado, usando o ensaio Abrasão *Los Angeles*. Aproveitando a idéia dos autores para que esta pesquisa fosse estendida a outros tipos de rochas, foram realizados, no Laboratório Central do DER/SC, ensaios em amostras de rochas granitóides são e alterada, que neste artigo serão comentados.

As amostras da rocha são foram obtidas numa jazida na SC 406 (Florianópolis) e as da rocha alterada em uma jazida da BR 282 (Alfredo Wagner). A rocha da jazida da SC 406 é granítica (sienogranito), com granulção média, cinza e são. A da jazida da BR 282, também granítica (biotita-quartzo-sienito), apresenta granulção média a grossa, rosa e alterada (processo de alteração tectônico ou hidrotermal).

Metodologia Utilizada

Os ensaios foram realizados seguindo o método DNER-ME 35-64. Nas amostras de cada jazida foram realizados duas séries de ensaios, sendo que para cada série foram realizados dois ensaios por graduação granulométrica (de A a G). Numa das séries, denominada Série com Pó, foi aplicado o método do DNER-ME 35-64 sem modificações. Na outra série, denominada Série sem Pó, foi usada a seguinte metodologia, modificando o referido método: para cada 50 revoluções o aparelho de ensaio foi desligado e o pó gerado foi retirado utilizando-se um aspirador de pó doméstico, que possuía uma peneira de malha 1,68mm adaptada no seu bocal. No total foram realizados 28 ensaios por jazida.

Resultado dos Ensaios

Os resultados dos ensaios das duas séries, com e sem pó, podem ser analisados na tabela 1 e gráficos 1 a 4.

Observa-se, com a análise destes dados, que o Índice de Abrasão *Los Angeles* não apresentou uma modificação significativa com a retirada do pó do cilindro do aparelho de ensaio. Como era esperado, os resultados da jazida da BR 282 apresentaram uma diferença maior entre os Índices de Abrasão *Los Angeles* com e sem retirada de pó, embora não sendo uma diferença muito significativa, em função do nível de refinamento que é exigido para o ensaio.

Outra análise interessante é de que no cruzamento dos resultados de mesma série nas duas jazidas, se verifica uma diferença muito pequena nas médias com pó (jazidas SC 406 e BR 282) e uma diferença um pouco maior entre as médias sem pó.

Algumas conclusões podem ser obtidas na análise dos dados das amostras ensaiadas com base nas metodologias usadas:

1. para as diferentes graduações granulométricas (faixas) não existem diferença significativas nos Índices de Abrasão *Los Angeles*;
2. embora exista influência nos valores dos Índices de Abrasão com a retirada do pó, estes não são significativos;
3. O Índice de Abrasão *Los Angeles* não é determinante para caracterizar as diferenças dos dois tipos de rochas analisados.

Geól. Gustavo Gruber
Diretoria de Estudos e Projetos

AMOSTRAS DA PEDREIRA NA SC-406 - FLORIANÓPOLIS						
FAIXA	PERDA %					
	Amostra com pó			Amostra sem pó		
	1	média c/pó	2	1	média s/pó	2
A	36,6	36,3	36,0	39,9	39,9	39,8
B	39,2	39,0	38,7	39,8	39,8	39,8
C	40,4	40,9	41,4	42,3	42,6	42,9
D	42,2	42,3	42,3	43,6	43,7	43,7
E	18,6	17,9	17,2	19,9	19,9	19,8
F	20,3	20,5	20,7	23,1	23,7	24,2
G	21,7	21,8	21,9	25,4	25,8	26,2

AMOSTRA DA JAZIDA DA BR-282 - ALFREDO WAGNER - LOTE 02						
FAIXA	PERDA %					
	Amostra com pó			Amostra sem pó		
	1	média c/pó	2	1	média s/pó	2
A	38,1	38,2	38,2	42,2	41,8	41,4
B	40,8	41,7	42,6	44,8	44,6	44,4
C	41,7	41,8	41,9	44,2	44,0	43,8
D	41,7	41,8	41,9	47,2	47,8	48,4
E	19,8	20,5	21,1	21,1	20,9	20,7
F	21,8	19,6	17,4	24,7	24,9	25,1
G	22,6	23,3	24,0	26,2	26,5	26,8

Tabela 1: resultados do ensaio Abrasão Los Angeles nas amostras das pedreiras localizadas na SC-406 e BR-282.

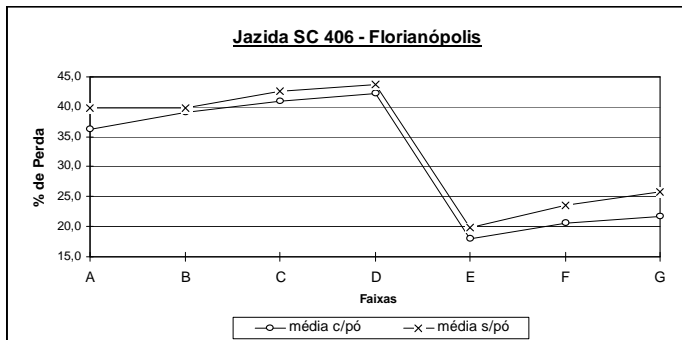


Fig. 1: Índice de Abrasão Los Angeles para a rocha da Jazida SC-406. Médias com pó e sem pó.

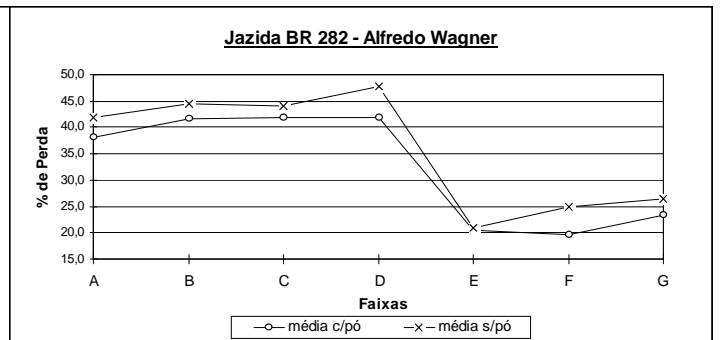


Fig. 2: Índice de Abrasão Los Angeles para a rocha da Jazida BR-282. Médias com pó e sem pó.

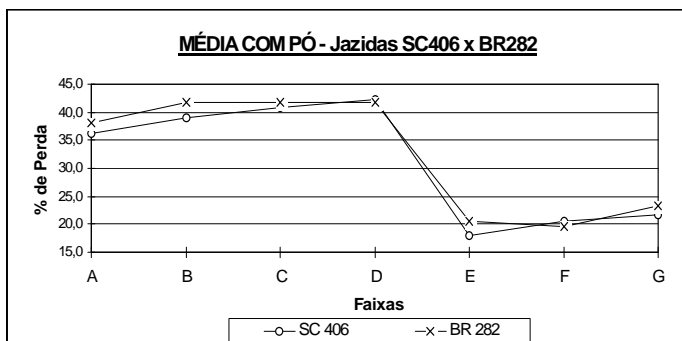


Fig. 3: Índice de Abrasão Los Angeles para as Jazidas SC-406 e BR-282. Médias com pó.

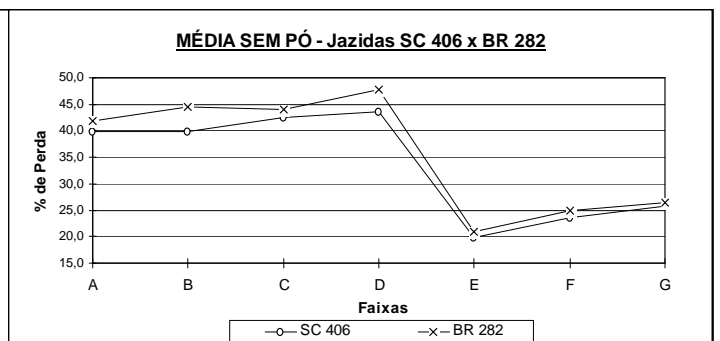


Fig. 4: Índice de Abrasão Los Angeles para as Jazidas SC-406 e BR-282. Médias sem pó.