



Informativo Técnico

Boletim Informativo do Departamento de Estradas de Rodagem/SC

Volume 1 Número 1

Março 1996

APRESENTAÇÃO

Se é verdadeira a afirmação de que o **DER/SC** passa por um processo de "envelhecimento" de seus quadros, igualmente é falsa a idéia de que esses mesmos quadros estão carentes de idéias inovadoras e de novos caminhos na busca de um sadio e produtivo rejuvenescimento.

Ampla discussão e profunda reflexão sobre nossa realidade são fatos emergentes inegáveis. Ao estímulo da componente institucional propiciada pela assistência técnica vinculada ao Programa de Manutenção de Rodovias Estaduais (PNMRE-BIRD), estamos a viver um momento muito rico de nossa vida como entidade responsável pela execução da política de infra-estrutura de transporte rodoviário de Santa Catarina.

No ano em que se completa seus **50 anos**, o **DER/SC** amadurece sua con-

vicção de que necessita honrar a memória e o trabalho de todos aqueles que moldaram uma história de construção da base sólida para o desenvolvimento desta terra e de sua gente, ao mesmo tempo em que idealiza seu cenário futuro de atuação inspirado nos conceitos de qualidade e produtividade.

Este Informativo Técnico nasce sob este signo e sob esta inspiração. Surgido nas bases, não necessitaria de apoio oficial para prosperar. Já surge com movimentos e energia próprios. Coube-me, entretanto a honra e responsabilidade de apresentá-lo. Com humildade, aceitei a incumbência com um duplo propósito: render homenagens aos idealizadores e colaboradores e manifestar a convicção absoluta de que estamos apenas iniciando nossa jornada dos próximos **50 anos**.

Eng.º Civil Renato Luiz Faust
Diretor Geral

Neste número

1 Programa de Manutenção de Rodovias Estaduais (PNMRE-BIRD) - Assistência técnica ao DER/SC por parte do Consórcio TRANSROUTE/APPE - Contrato PJ - 112/94

2 Consórcio KOCKS/PROSUL

3 Métodos Geofísicos aplicados à Engenharia Rodoviária (Parte I)

4 Gestão Ambiental no Departamento de Estradas de Rodagem/SC

5 O ensaio Abrasão *Los Angeles* em diferentes tipos de rochas (Parte I)

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DE RODOVIAS ESTADUAIS (PNMRE-BIRD)

ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO DER/SC POR PARTE DO CONSÓRCIO TRANSROUTE/APPE - CONTRATO PJ - 112/94

1 - INTRODUÇÃO

O Contrato de Assistência Técnica ao DER/SC vem sendo desenvolvido nas 5 componentes:

- Monitoramento do Programa BIRD;
- Gerência de Pavimentos;
- Gerência do Meio Ambiente;
- Gestão de Contratos/Informações;
- Supervisão e Fiscalização de Obras.

Os trabalhos realizados pelos técnicos do consórcio, em conjunto com grupos de trabalho do DER/SC vem sendo desenvolvido desde setembro de 1994 e em alguns setores sua ação já é bastante notória, pelos trabalhos desenvolvidos.

2 - OBJETIVOS

Os objetivos principais da assistência técnica baseiam-se na necessidade do DER/SC de:

1. Melhorar os seus sistemas de gestão da malha rodoviária através da transferência de tecnologia e de experiências internacionais;
2. Permitir o funcionamento dos serviços, implementados pela assistência técnica, através do próprio corpo técnico do DER/SC, a partir da data em que terminar o Contrato;
3. Melhorar os aspectos de funcionamento do órgão através de uma adequada sistematização dos serviços no que se refere ao acompanhamento e fiscalização de obras, aos impactos ambientais, ao gerenciamento da malha rodoviária e o estudo de

reorganização do DER/SC.

3 - CONSTATAÇÃO

Constatou-se o fato do DER/SC ter absoluta necessidade de recrutar técnicos jovens para se poder assegurar a continuidade de suas atividades, face à idade média atual dos técnicos do órgão, que é alta, e dado ao grande número de aposentadorias que está ocorrendo. A contratação de pessoas jovens, permitirá a transferência de conhecimento dos funcionários mais velhos para os mais novos desde que ela se verifique a curto prazo.

4 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Cada uma das componentes do Contrato são desenvolvidas e acompanhadas por comissões de técnicos do DER/SC, representadas por engenheiros de todas as Diretorias e dos Distritos, devidamente designadas por Portaria do Diretor Geral.

Com a mudança da Diretoria do DER/SC, todas as comissões tiveram alteração de seus membros, em relação às do ano anterior, o que veio a dar uma nova dinâmica no desenvolvimento dos trabalhos.

4.1 - Supervisão e Fiscalização de Obras

Primeiramente, a atuação conjunta de um consultor internacional com os técnicos do DER/SC, realizaram um diagnóstico da situação relacionada com a fiscalização de obras.

Posteriormente, a atuação dos consultores internacional e nacional com o grupo de trabalho tem desenvolvido uma série de atividades que conduzirão a uma nova organização para o serviço de fiscalização de obras e acompanhamento de contratos.

Esta nova organização dos serviços de fiscalização, que será baseada em novos tipos de editais, permitirá utilizar novas técnicas de acompanhamento de contratos e novos métodos de controle de qualidade, conduzindo desta forma a uma melhor execução dos trabalhos e a uma garantia da obra por parte das empreiteiras.

4.2 - Gerência de Contratos/Informações

Os trabalhos realizados consistiram primeira-

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.

mente na análise do funcionamento do DER/SC a partir dos fluxogramas dos vários circuitos de documentação e do seu tratamento no sentido de agilizar os procedimentos e tornar mais eficiente o funcionamento do órgão.

Posteriormente foi desenvolvido o "Relatório de Políticas de Atuação DER/SC e Metas a Alcançar a Médio Prazo", que já foi aprovado pelo DER/SC e pelo Banco Mundial. Encontram-se em desenvolvimento os trabalhos relacionados à reorganização do órgão e com o Plano de Ação para Implementação da Políticas e Metas que conduzirão à reestruturação do DER/SC de forma a poder atingir as políticas e metas estabelecidas.

Dentro do Plano de Ações, foi dado um significativo avanço no item Treinamento e Formação do corpo técnico do órgão, com uma proposta de convênio a ser firmado entre o DER/SC e o Instituto Pan-Americano de Carreteras, para ministrar os eventos necessários ao treinamento, reciclagem e formação do corpo técnico do órgão previstos no Plano de Ações.

4.3 - Gerência de Pavimentos

A concepção e implementação do Sistema de Gerência de Pavimentos tem movimentado um conjunto de técnicos internacionais, que tem trabalhado de uma forma integrada com os consultores nacionais e técnicos do DER/SC.

O sistema tem evoluído com o desenvolvimento e implementação das seguintes atividades:

- Referenciamento de toda a malha rodoviária estadual, pavimentada e não pavimentada;
- Implantação dos sistemas computacionais HDM/EBM;
- Levantamento de superfície de toda a malha pavimentado com utilização do Desy;
- Medição das deflexões com a utilização do FWD (Deflectometer Weight Dinamics);
- Determinação das deflexões com a utilização da Viga Benkelman;
- Cadastramento da malha rodoviária estadual, pavimentada e não pavimentada;

O sistema em implementação permitirá à Gerência de Pavimentos programar e dimensionar as intervenções a efetuar na malha rodoviária, a partir de uma otimização de estratégias e do estabelecimento de prioridades.

Além das atividades do Consórcio, o sistema de Gerência de Pavimentos orientou e acompanhou a reformulação dos projetos de restauração do Grupo V do BIRD, conforme exigência do Banco. Também encontra-se em desenvolvimento, os projetos de restauração de aproximadamente 300 km de rodovias, os quais estão sendo desenvolvidos com a participação dos Distritos Rodoviários do DER/SC.

4.4 - Gerência de Meio Ambiente

O programa visa definir e acompanhar a implementação de medidas ambientais tendentes a preservar o meio ambiente e minimizar os impactos da implantação de rodovias e dos efeitos relacionados com a obtenção de materiais para sua execução.

O trabalho tem como meta:

- Apresentação de uma proposta de reorganização interna da Gerência;
- elaboração do Manual de Procedimentos Ambientais;
- Elaboração do Manual de Procedimentos Administrativos.

Os trabalhos encontram-se na fase final, estando em fase de conclusão o relatório e as propostas de atuação e desenvolvendo-se os trabalhos de redação do Manual de Procedimentos Administrativos.

4.5 - Monitoramento do Programa

A ação da assistência técnica tem se verificado essencialmente no desenvolvimento de bases de dados informatizados que permitirão uma melhor gestão do acompanhamento físico e financeiro do Programa BIRD.

5 - SITUAÇÃO DO CONTRATO

A situação física e financeira atual, para as duas componentes do contrato (US\$ para a consultora internacional e R\$ para a consultora local), são as apresentadas:

- Desembolso de US\$ 543,003.66, que corresponde a cerca de 75% dos serviços realizados, referente à parte internacional;
- Desembolso de R\$ 414.549,32 correspondendo a 67% do valor contratual, referente à parte nacional;
- O valor do contrato relativamente à parte internacional é de US\$ 723,468.54, distribuídas da seguinte forma: Pessoal - US\$ 541,734.12; Passagens - US\$ 78,643.20, e Diárias - US\$ 103,091.22, para um total de 34 h x mês;
- O valor do contrato relativo à parte nacional é de R\$ 512.033,75, sendo que R\$ 467.672,69 é referente à Pessoal, para um total de 106 h x mês.

Os trabalhos serão desenvolvidos até agosto de 1996 com o apoio à implementação dos sistema postos à disposição do DER/SC, eventuais ajustamentos nos sistemas e com a elaboração dos seus manuais de procedimentos e funcionamento.

Engº Civil Nilton Valle
Diretor de Estudos e Projetos - DIEP

Consórcio KOCKS/PROSUL

O Contrato PJ 312/94 tem como objetivo a elaboração de projetos de restauração, de implantação e pavimentação de diversos trechos no Estado, na extensão total de 302,8 km, incluindo a transferência de tecnologia de novos conceitos na área em questão.

Estão envolvidos, de um lado, o DER/SC e, de outro, o Consórcio de empresas de consultoria formado pela KOCKS CONSULT GMBH da Alemanha e a PROSUL - PROJETOS, SUPERVISÃO E PLANEJAMENTO LTDA do Estado de Santa Catarina.

Os serviços citados, especialmente o que se refere a transferência de tecnologia, fazem parte do Componente Institucional do Programa Nacional de Manutenção de Rodovias Estaduais (PNMRE), parcialmente financiado pelo Banco Mundial.

Desde o início da negociação deste Programa, no final da década de 80, o agente financeiro externo

procurava os Estados que tivessem interesse, não só na execução de obras de restauração de rodovias mas, principalmente, naqueles que estivessem propensos a desenvolver a parte institucional do Programa, que versava sobre a introdução de moderna tecnologia internacional na área de projeto.

Assim sendo, o DER/SC vencendo todas as etapas de negociação com o BIRD, concluiu-a à frente dos demais Estados brasileiros, sendo que hoje é considerado o Departamento pioneiro nesse tipo de contrato.

A assinatura do contrato ocorreu em 27/12/94 e o início das atividades se deu no dia 17/04/95, através da Ordem de Serviço Nº 03/95. O prazo estabelecido para a conclusão dos serviços é de 600 dias e finda no dia 06/12/96, conforme o cronograma físico-financeiro.

Os trechos constantes do referido contrato estão na tabela 1.

Tabela 1

Projetos de Restauração de Rodovias

Rodovia	Trecho	Ext. (km)
SC 302	Caçador - Lebon Régis	39,3
SC 485	Sombrio - Praia das Gaivotas	7,5
SC 301 a	SC 280 - (São Bento do Sul) - Fragosos	8,5
SC 301 b	São Bento do Sul - Alto da Serra D. Francisca	31,0 *
SC 301 c	Alto da Serra D. Francisca - BR 101	31,0 *
SC 446	Criciúma - Urussanga (Projeto Piloto)	17,5
TOTAL		134,8

Projetos de Implantação e Pavimentação de Rodovias

Rodovia	Trecho	Ext. (km)
SC 413	Luiz Alves - SC 474	15,0
SC 418	SC 416 - Vila Itoupava	16,0
SCT 283	Mondaí - Itapiranga	47,0
SC 420	Blumenau - Guabiruba (Projeto Piloto)	20,0
SC 302 a	Rio do Oeste - Taió	30,0
SC 302 b	Passo Manso - BR 116	40,0
TOTAL		168,0

A transferência de tecnologia constante do Apêndice A do contrato, está definida da seguinte forma:

- revisão dos padrões técnicos existentes no DER/SC;
- análise dos padrões internacionais;
- informação de tecnologia moderna;
- introdução de tecnologia escolhida;
- adaptação e formulação de novas instruções de serviço, diretrizes e manuais de projetos rodoviários para o DER/SC.

Com a absorção de tecnologia, o DER/SC pretende dotar seu corpo técnico da área de projetos, de conceitos e técnicas apropriadas, a nível internacional, e inclusive, promover sua organização de projetos, estabelecendo assim uma política definitiva na área em questão.

Eng.º Civil Osvaldo Kogure
Gerente de Projetos
Rodoviários - DIEP

Métodos Geofísicos aplicados à Engenharia Rodoviária (Parte I)

Devido as óbvias implicações nas soluções técnicas e no custo final, o conhecimento do tipo, estrutura e características dos solos e rochas que ocorrem nos terrenos onde se pretende implantar uma rodovia, obra de arte especial ou pedreira, é de vital importância tanto na elaboração dos projetos como durante o acompanhamento das obras.

Sondagens manuais, como furos a trado e poços a pá e picareta, ou mecânicas, como rotativas e a percussão, podem fornecer informações detalhadas sobre as características da subsuperfície, porém estas

execução e no custo final da obra.

Tomemos como exemplo um trecho de 10 km de extensão em que, para a classificação dos materiais de terraplenagem a nível de projeto, se executem poços de sondagens a pá e picareta com 1 m² de área a cada 100 metros. Grosseiramente, poderíamos dizer que, considerando-se somente o eixo do projeto, estaríamos extrapolando resultados obtidos em 1% da extensão para os 99% restantes.

A necessidade de se reduzir os níveis de incerteza, ou seja, aumentar o grau de detalhamento

das informações necessárias, é óbvia e acessível através da aplicação de métodos geofísicos que possibilitam a obtenção de perfis contínuos da subsuperfície.

Entre os diversos métodos geofísicos, a refração sísmica e o geo-

MÉTODO	PRINCIPAIS APLICAÇÕES
Refração com onda P	- determinação de perfis geológicos - estimativa da dificuldade de desmonte dos materiais - localização de falhas e fraturas no maciço rochoso - localização de superfícies de escorregamentos
Refração com onda S	- estimativa do módulo de elasticidade
Georadar	- determinação de perfis geológicos - determinação de espessura de camadas do pavimento - determinação de variações de umidade no pavimento - locação de estruturas existentes sob pavimentos

informações são válidas somente para uma pequena área de influência próxima ao local da sondagem.

A pontualidade destas sondagens faz com que se interpole seus resultados para o restante da área em estudo, o que, via de regra, não é totalmente válido e gera informações inconsistentes responsáveis por mudanças nos projetos originais, no dimensionamento dos equipamentos necessários, no cronograma de

radar (GPR) são os mais aplicados na área rodoviária.

As principais aplicações destes dois métodos são apresentadas no quadro acima.

Geól. Jorge Henrique Jacob
PROSUL

Gestão Ambiental no Departamento de Estradas de Rodagem/SC

O DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER/SC, tem na sua estrutura organizacional, a Gerência de Meio Ambiente, composta por técnicos de nível superior com dedicação exclusiva, complementado por técnicos de outros setores, com dedicação parcial, sendo engenheiros civis, agrônomos, geólogos e outros.

A Gerência de Meio Ambiente, criada através da lei nº 9.302 de 26/10/93 e modificada pela lei nº 9.831 de 17/02/95, compete coordenar, planejar, supervisionar e fiscalizar as atividades do DER/SC, relacionadas com as questões ambientais, revisar normas e especificações, avaliar o resultado de medidas am-

bientais adotadas, promover o relacionamento do DER/SC com os demais órgãos e instituições voltadas à defesa do meio ambiente, promover o treinamento do pessoal nessa área e proceder a educação ambiental.

Em 25/02/93, através da Resolução CA-nº 26/93, aprovou-se as Diretrizes Ambientais, contendo o Termo de Referência para Estudos Ambientais, que é a base para a elaboração dos termos específicos, cujos procedimentos vem sendo adotados até a presente data.

Em 1993 identificou-se a necessidade de se tomar algumas medidas visando o atendimento aos

objetivos dos programas de construção e manutenção de rodovias, para reduzir a degradação da rede rodoviária, melhorar os aspectos técnicos e ambientais, visando a retomada do desenvolvimento econômico e reduzindo os custos dos transportes rodoviários. Uma dessas medidas foi a contratação de consultorias para Assistência Técnica e Transferência de Tecnologia, em todas as áreas de atuação do DER/SC.

No que diz respeito ao Meio Ambiente, o programa proposto visa definir e acompanhar a implementação de medidas ambientais tendentes a preservar o meio ambiente e minimizar os impactos da implantação de rodovias e dos efeitos relacionados com a obtenção de materiais para a sua execução.

Esse trabalho já em andamento, envolvendo consultores especialistas internacionais e locais, terá

como meta:

- apresentação de uma proposta de reorganização interna da Gerência de Meio Ambiente;
- elaboração do Manual de Procedimentos Ambientais;
- elaboração do Manual de Procedimentos Administrativos;
- acompanhamento na implementação das medidas.

Tem-se procurado dar ênfase no que diz respeito à Supervisão Ambiental que, como todos os demais procedimentos, se busca transformando não mais numa ação no setor rodoviário.

Eng.º Civil Valmir Antunes da Silva
Gerente de Meio Ambiente - DIEP

O ensaio Abrasão Los Angeles em diferentes tipos de rochas (Parte I)

A partir deste número serão apresentados dados de pesquisas feitas com o ensaio de Abrasão *Los Angeles* em alguns tipos de rochas.

Inicialmente, serão apresentados os resultados de uma pesquisa feita em basaltos (no Estado de São Paulo) e posteriormente uma pesquisa realizada pelo DER/SC em granitos.

No artigo *A influência das partículas finas no ensaio de Abrasão Los Angeles*, publicado nos Anais do 5º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 1987, pág. 203-211, os autores (PARAGUASSU, A.B.; GANDOLFI, N.; FABRI, G.T.P.) fazem uma análise de uma série de ensaios de Abrasão *Los Angeles* realizados em basaltos sãos e alterados. A intenção da realização dos ensaios era "verificar qual a razão de basaltos alterados apresentarem índices de Abrasão *Los Angeles* aceitáveis". Acreditavam, inicialmente, que a formação de um "colchão" de finos, originado pelo desgaste dos fragmentos durante o ensaio, atuariam como uma camada amortecedora de impacto, "diminuindo o efeito dos choques entre as esferas e os fragmentos e estes entre si".

Foi executado um extenso programa laboratorial utilizando um basalto são, de boa qualidade, usado para os mais variados fins, inclusive o rodoviário e um basalto com alteração hidrotermal que não passou no ensaio de adesividade.

Para cada tipo de rocha foram executados duas séries de ensaio de Abrasão *Los Angeles*, sendo cada série composta de sete conjuntos correspondentes às sete graduações (de A à G), com execução de três ensaios em cada graduação. Na primeira série foi usado o método normal para o ensaio e para a se-

gunda série foi utilizada a seguinte metodologia: "a cada 50 revoluções, a máquina foi desligada e o pó gerado neste intervalo foi retirado do tambor por meio de aspirador do tipo doméstico, tendo uma peneira de 1,68 mm de malha adaptada na entrada de ar da sua tubulação".

As conclusões desta pesquisa foram as seguintes:

- não há diferenças significativas nos valores dos Índices de Abrasão *Los Angeles*, para as diferentes graduações granulométricas (de A à G), independentemente da rocha ensaiada;
- os Índices de Abrasão não são influenciados pela retirada ou não dos finos, independentemente da graduação de ensaio;
- a retirada dos finos, durante o Ensaio de Abrasão, não influencia a curva granulométrica do material retido na peneira de 1,68 mm, mesmo variando-se as graduações de ensaio;
- o Índice de Abrasão *Los Angeles* não caracteriza as diferenças marcantes existentes entre os dois tipos de basaltos ensaiados;
- a rocha alterada, escolhida para teste e já conhecida anteriormente como não aceitável para fins de pavimentação, mostrou-se, segundo o ensaio, como material satisfatório, indicando que o ensaio de Abrasão *Los Angeles* não é resolutivo para escolha de material de construção, não devendo ser usado para qualificar esse tipo de rocha.

Cópia completa deste artigo pode ser conseguida entrando em contato com o Geól. Gustavo Gruber - Laboratório Central/DER-SC.

Tel./Fax: (048) 244.2034/248.2557.