

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Extensão: 555,08 m

Área a ser pavimentada: 2720 m²

Tempo estimado da obra: 120 dias

PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTA SEXTAVADA

RUA ELEONILDES MALAQUIAS VALÉRIO, RUA JOSÉ JOAQUIM MARTINS, RUA MANOEL ZEFERINO CASTRO

PONTA DA BARRA, LAGUNA –SC

Julho, 2023.

1	Sumário	
2	INTRODUÇÃO	2
3	DISPOSIÇÕES GERAIS	3
3.1	Considerações Iniciais	3
3.2	Fiscalização	3
3.3	Normas Técnicas e Respeito ao Projeto	4
3.4	Materiais e Mão-de-obra	4
3.5	Seguros e Acidentes	4
3.6	Ordens de Serviço e Livro de Ocorrência	5
3.7	Recebimento da obra, responsabilidade e garantia	5
4	SERVIÇOS INICIAIS	6
4.1	Precauções	6
4.2	Segurança	6
4.3	Placa de Obra	7
5	CARACTERÍSTICAS DA VIA	7
6	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	8
6.1	Índice de Suporte	8
6.2	Cálculo do Pavimento	9
6.2.1	Contagem De Tráfego	9
6.2.2	Camada de Base	10
6.2.3	Camadas de Sub-base:	10
6.2.4	Estrutura do Pavimento	11
7	PAVIMENTAÇÃO COM REVESTIMENTO EM BLOCO DE CONCRETO (LAJOTA)	11
7.1	Regularização	11
7.2	Base de Brita Graduada	12
7.3	Colchão de Assentamento	12
7.4	Assentamento dos Blocos de Concreto	12
7.5	Compactação inicial	13
7.6	Rejuntamento, compactação final e limpeza	13
7.7	Meio Fio de Travamento	14

2 INTRODUÇÃO

O presente memorial descreve um Projeto Básico de engenharia para pavimentação e orçamento, composto por uma descrição dos serviços a serem executados, com exposição dos estudos feitos e as soluções adotadas para a implantação da pavimentação com Bloco de Concreto Intertravados (Lajota)- BCIs.

A pavimentação ocorrerá nas ruas ELEONILDES MALAQUIAS VALÉRIO, JOSÉ JOAQUIM MARTINS E MANOEL ZEFERINO CASTRO, cada uma com as extensões de 71,54 m, 347,98 m e 135,56 m, respectivamente, totalizando 555,08 m de extensão e cobrindo uma área de 2720 m².

3 DISPOSIÇÕES GERAIS

3.1 Considerações Iniciais

A CONTRATADA deverá utilizar todos os recursos técnicos adequados e dentro dos procedimentos compatíveis para a plena realização dos serviços.

Todos os serviços de topografia são da responsabilidade da CONTRATADA.

A sinalização das obras deverá ser fundamentada no Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNIT, publicação está voltada especificamente para obras rodoviárias onde estão sendo executados pavimentos novos, restauração de pavimentos antigos, reparos em situações de emergência e obras de arte.

3.2 Fiscalização

A relação mútua entre a Prefeitura Municipal de Laguna (contratante) e a empresa vencedora da licitação para a construção (contratada) será mantida por intermédio da fiscalização. A fiscalização deverá realizar, entre outras, as seguintes atividades:

- solucionar, através de providências que se fizerem necessárias, as incorreções, falhas e omissões constatadas nos desenhos, especificações e demais elementos do projeto, desde que apoiada na legislação vigente, nos órgãos licenciadores e nos autores do projeto;
- paralisar qualquer serviço, que a seu critério, não esteja sendo executado em conformidade com a boa técnica construtiva, normas de segurança ou qualquer disposição oficial aplicável ao objeto do contrato;

- ordenar a substituição de materiais e equipamentos que, a seu critério, sejam considerados defeituosos, inadequados ou inservíveis para a obra;
- ordenar que seja refeito qualquer serviço que não obedeça aos elementos de projeto e demais disposições contratuais correndo por conta da contratada as despesas decorrentes da correção realizada;
- aprovar os serviços executados e realizar as respectivas medições.

A presença da fiscalização durante a execução dos serviços, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas funções, não implica solidariedade ou corresponsabilidade com a contratada, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

3.3 Normas Técnicas e Respeito ao Projeto

Todos os procedimentos deverão seguir as Normas Brasileiras – ABNT, além das normas locais da Prefeitura Municipal de Laguna, da Fundação Lagunense do Meio Ambiente e dos demais órgãos e/ou concessionárias envolvidas.

Quando da apresentação do orçamento, fica subentendido que a empresa licitante não teve qualquer dúvida relacionada com a interpretação dos projetos e demais elementos fornecidos, permitindo-lhe assim, elaborar proposta completa. Portanto, fica estabelecido que a realização, pela contratada, de qualquer elemento ou seção de serviços implicará na tácita aceitação e ratificação, por parte dele, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados nestas especificações, para o elemento ou seção de serviços executados.

3.4 Materiais e Mão-de-obra

Todos os materiais serão de primeira qualidade, ficando previamente estabelecido que em todos os casos de caracterização de materiais ou equipamentos por determinada marca, denominação ou fabricação, estará subentendido a alternativa “ou rigorosamente equivalente a juízo da contratante”. A mão-de-obra será de 1ª categoria, e especializada sempre que necessário, devendo a obra apresentar acabamento esmerado.

3.5 Seguros e Acidentes

A contratada deverá cumprir todas as exigências das Leis e Normas de Segurança e Higiene do Trabalho, fornecendo adequado equipamento de

proteção individual a todos os que trabalham ou por qualquer motivo, permaneçam na obra.

Correrá por conta exclusiva da contratada a responsabilidade de quaisquer acidentes de trabalho na execução das obras e serviços contratados, a destruição ou danificação da obra em construção até a definitiva aceitação da mesma pela contratante, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas à terceiro por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública.

3.6 Ordens de Serviço e Livro de Ocorrência

A obra só poderá ser iniciada após ser inscrita no INSS – Instituto Nacional do Seguro Social, pela contratada, que deverá apresentar o documento de matrícula à fiscalização, que só assim providenciará a ordem de serviço.

Todas as ordens de serviços ou comunicação da fiscalização à contratada ou vice-versa, serão transmitidas por escrito e só assim produzirão seus efeitos. Será mantido na obra um livro diário, destinado ao registro de ocorrências e comunicações, relativas à execução da obra e que possam futuramente vir a esclarecer ou dirimir dúvidas. Neste livro, serão anotados diariamente os serviços executados e o efetivo de mão de obra naquele dia, com seus respectivos cargos.

3.7 Recebimento da obra, responsabilidade e garantia

A contratada assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços a efetuar, sendo de sua incumbência o pagamento de todos os encargos sociais, trabalhistas, patronais, taxas, impostos e emolumentos, seguros, licenças, alvarás, certidões, aprovações em órgãos públicos, habite-se, cópias, placas e tudo mais que se fizer necessário para o pleno cumprimento do objeto contratado.

A empresa contratada deverá dispor de um responsável técnico, o qual deverá analisar previamente todos os materiais que serão utilizados e primar pelo respeito ao projeto e às suas especificações, inclusive dando todo o acompanhamento à obra, previsto em lei. Até o recebimento da obra, fica por conta da contratada a manutenção e segurança dos equipamentos instalados. Após a entrega da obra, a manutenção deve ser feita regularmente e fica sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Laguna.

Mesmo após o recebimento definitivo da obra, a contratada responderá por sua qualidade e segurança nos termos do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a

reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentarem. Será mantido pela contratada um perfeito e ininterrupto serviço de vigilância no recinto da obra, cabendo-lhe toda responsabilidade por qualquer acontecimento que porventura venha a ocorrer na mesma.

4 SERVIÇOS INICIAIS

4.1 Precauções

Antes do início dos serviços, a contratada deverá apresentar à fiscalização o responsável pela execução dos serviços à realizar, ocasião em que serão fixadas as precauções específicas ligadas à natureza dos trabalhos, assim como o cronograma de obras. Antes do início dos serviços deverá ser entregue à fiscalização os seguintes documentos:

- RRT ou ART de cargo e função do responsável técnico pela empresa;
- RRT ou ART de responsabilidade técnica quanto à execução dos serviços contratados;
- Cronograma físico-financeiro dos serviços a serem executados;
- Matrícula de inscrição no INSS;

Após o início dos serviços deverá ser entregue à fiscalização:

- Diário de obras;
- Parecer de vistoria e acompanhamento do responsável técnico da obra acerca dos serviços executados;
- Laudo técnico atestando a correta execução e funcionalidade das camadas do pavimento executado.

4.2 Segurança

A contratada fornecerá aos seus empregados todos os equipamentos de proteção individual de caráter rotineiro, assim como o PCMSO (Programa Médico e Saúde Ocupacional), PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente na Indústria da Construção), se necessário conforme as normativas vigentes. Atentar também às normas técnicas relativas às condições sanitárias de conforto nos locais de trabalho, as sinalizações de segurança e o trabalho em altura.

É de responsabilidade da contratada manter em estado de higiene o Canteiro de Obras, devendo permanecer limpas, isentas de lixo. Deverá também primar pela segurança dos usuários e transeuntes, por se tratar de espaço público.

4.3 Placa de Obra

A Placa deverá ser confeccionada no padrão municipal e constar todos os dados referente a identificação de serviços e órgãos responsáveis, considerando as seguintes informações: identificação dos órgãos federais, estaduais e municipais; programas institucionais em que a obra se encontra inserida; título da obra, aspectos básicos da obra, instituição responsável pelos recursos e valor dos recursos, responsável técnico, data e início da conclusão da obra.

A placa deverá ser confeccionada de acordo com as orientações estabelecidas pelo fiscal da obra. Ela deverá ser executada com chapas planas, metálicas e galvanizadas, em material resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade. A placa deverá ser fixada em local visível, preferencialmente em locais que favoreçam a melhor visualização. Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

5 CARACTERÍSTICAS DA VIA

Rodovia pavimentada significa mais conforto, maior segurança, maior fluidez no tráfego e também maior riqueza. As propriedades lindeiras serão mais valorizadas.

Por se tratar de uma via já consolidada a muito tempo, sua largura e passeio apresentaram desvio do padrão das dimensões estabelecidas por norma, e em alguns casos é inviável retificar essas irregularidades. Para esses casos, é imprescindível buscar orientação junto ao fiscal da obra a fim de obter a melhor solução.

Com o objetivo de ajustar o greide definitivo para a execução dos serviços de pavimentação propriamente, será executada a terraplenagem do trecho a ser pavimentado com motoniveladora. Se durante a terraplenagem forem constatados pontos com solos de características inservíveis como subleito, os mesmos devem ser removidos até uma espessura de 0,60m abaixo do greide, e substituído por um material de boas características e aprovado pela fiscalização, fornecido e transportado pelo Município. O material removido será transportado para local pré-determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Os custos referentes à remoção e substituição dos solos moles serão arcados pela municipalidade, não fazendo parte da planilha orçamentária.

Tanto os solos substituídos, quanto os aterros serão compactados em camadas máximas de 0,25 m, até atingirem 95% do grau de densidade dado pelo ensaio DPT-ME-47/64.

Nas camadas finais dos aterros serão utilizados os materiais relacionados, utilizando-se os melhores dentre os disponíveis, não sendo permitida a utilização de solos com expansão maior que 2% ou solos com IS de projeto menor que 4%, considerados os elementos de amostragem. Quando as camadas de aterros forem muito finas e lançadas sobre o leito da Avenida, este deve ser escarificado até uma profundidade de 0,15 m, para que haja a união desejada entre as camadas após a sua regularização e compactação.

Para a execução destes serviços deverão ser utilizados equipamentos compatíveis com estes serviços, tais como trator de esteira, carregadeira, escavadeira, rolo vibratório, grade de disco, motoniveladora e caminhão pipa.

6 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O dimensionamento das diversas camadas constituintes do pavimento foi feito mediante o método da ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland.

Quadro – IP-06 Instrução para dimensionamento de pavimento com bloco de concreto

TRÁFEGO	ESPESSURA REVESTIMENTO	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES
$N \leq 5 \times 10^5$	6,0 cm	35 MPa
$5 \times 10^5 < N < 10^7$	8,0 cm	35 a 50 MPa
$N > 10^7$	10,0 cm	50 MPa

6.1 Índice de Suporte

Foi utilizado como base o ensaios e estudos de solo realizados para a Rodovia LG-50 em 2019, partindo da premissa da proximidade entre ela e a rua do presente estudo. O valor de I.S.C obtido nos ensaios foi de 8,02%, 9,99%, 11,98% e 10,34%. Valor adotado foi minorado para 6%, como medida de segurança.

6.2 Cálculo do Pavimento

Os pavimentos de blocos pré-moldados de concreto para vias urbanas são, nesta Instrução de Projeto, dimensionados por dois métodos de cálculo

preconizados pela ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland, método do procedimento A e método do procedimento B. Dimensionamento de pavimentos com blocos intertravados de concreto – IP – 06/2004

Para este dimensionamento utilizou-se o procedimento A.

Este procedimento foi adaptado pela ABCP no Estudo Técnico nº 27 do trabalho original proposto pela BCA - "British Cement Association". O método utiliza, para o dimensionamento da estrutura do pavimento, gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento.

6.2.1 Contagem De Tráfego

A finalidade principal da contagem de Tráfego é de avaliar os volumes, composição da frota e previsão do comportamento futuro do tráfego da Rua Municipal em estudo tendo como base os dados atuais. As informações referentes ao tráfego foram repassadas pelo município.

Em conjunto com pesquisas e por meio da geração e distribuição do tráfego, obtém-se a classificação da via e seus parâmetros de tráfego, conforme tabela abaixo.

Classificação das vias e parâmetros de tráfego							
Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente I Veículo	N	N Característico
			Veículos Leves	Caminhão / Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,5	2,70 x 104 a 1,40 x 105	105
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,5	1,40x 105 a 6,80x 105	5 x 105
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,3	1,4 x 106 a 3,1 x 106	2 x 106
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,9	1,0 x 107 a 3,3 x 107	2 x 107
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,9	3,3 x 107 a 6,7 x 107	5 x 107
Faixa	VOLUME MÉDIO	12		< 500		6 (1) 3 x 10	107

Exclusiva de

Ônibus	VOLUME PESADO	12		> 500		5 x 107	5 x 107
--------	---------------	----	--	-------	--	---------	---------

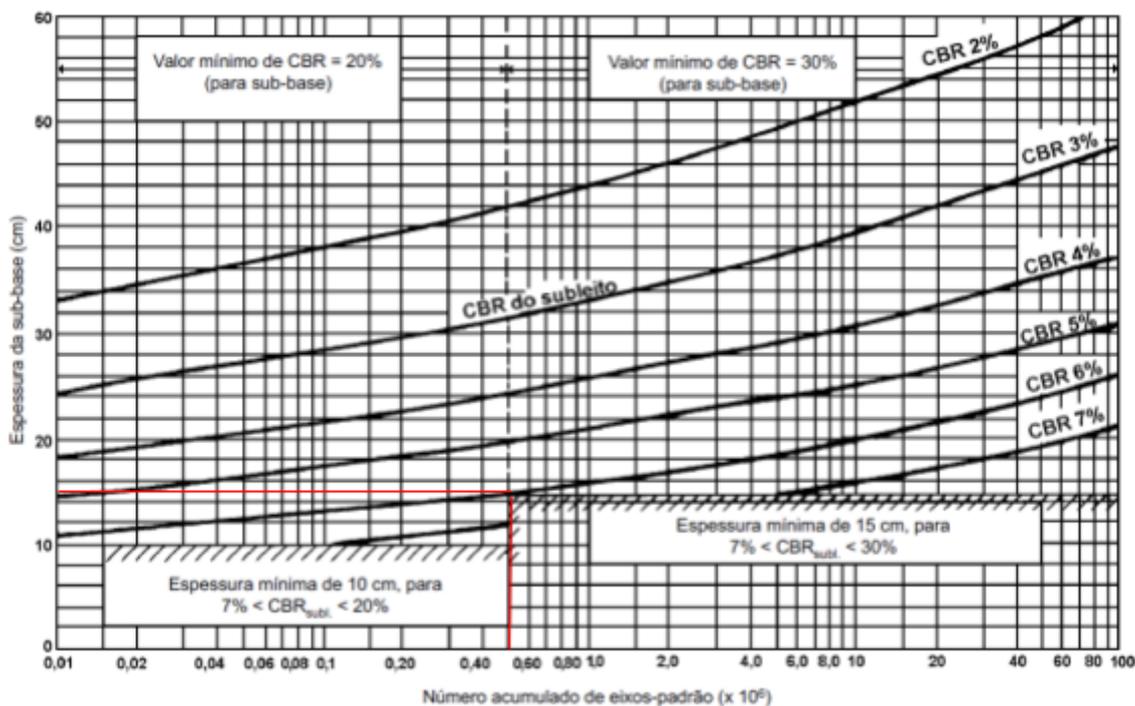
6.2.2 Camada de Base

Para tráfego com $N < 1,5 \times 10^6$, a camada de base não é necessária. Para tráfego com $1,5 \times 10^6 \leq N < 1,0 \times 10^7$, a espessura mínima da camada de base cimentada será de 10 cm.

Para tráfego $N \geq 107$, a espessura de base cimentada será determinada através de ábaco.

6.2.3 Camadas de Sub-base:

Quando o $N < 5 \times 10^5$, o material de sub-base deve apresentar um valor de $CBR \geq 20\%$; se o subleito natural apresentar $CBR \geq 20\%$, fica dispensada a utilização da camada de sub-base. Quando o $N \geq 5 \times 10^5$, o material da sub-base deve apresentar um valor de $CBR \geq 30\%$; se o subleito apresentar $CBR \geq 30\%$, fica dispensada a utilização de camada de sub-base.



Ábaco 01: Espessura necessária para sub-base. Fonte: ABCP (1998).

Conforme instruções retiradas do ábaco a espessura de sub-base necessária será de 15 cm, onde neste caso o material de caixa de empréstimo terá CBR_{min} de 20%.

6.2.4 Estrutura do Pavimento

Apesar de se tratar de uma rua de tráfego médio, o município, por medidas de segurança, optou em utilizar bloco de concreto com espessura de 8,0cm.

Sendo assim, temos:

Bloco de Concreto (Lajota)	8,0 cm
Colchão (pó de pedra)	6,0 cm
Sub-Base (Brita Graduada)	15 cm

7 PAVIMENTAÇÃO COM REVESTIMENTO EM BLOCO DE CONCRETO (LAJOTA)

7.1 Regularização

Todo o subleito deverá ser regularizado e nivelado tanto no sentido longitudinal quanto no transversal e compactado, até atingir 95% do Próctor Normal. Caso sejam constatados pontos com solos de características inservíveis como subleito, os mesmos serão removidos e substituídos.

7.2 Base de Brita Graduada

É a camada de material pétreo, resultante da composição granulométrica de britas de diâmetros diferentes e de pó de pedra ensaiada em laboratório numa espessura de 0,15m. Para aplicação na pista, deverá ser misturada em usinas de solos. Após o espalhamento na pista será compactada com rolo liso vibratório, até atingir o grau de compactação a 100% do Proctor intermediário. A tolerância do greide final da base será de – 1,0 a + 1,0 cm, e a declividade transversal será de 3 % a partir do eixo para os bordos.

Estes serviços serão regulados pela Especificação de Serviço (DNIT 141/2010 – ES).

7.3 Colchão de Assentamento

Sobre a camada de sub-base será colocada a camada de assentamento que é formada por uma camada de pó de pedra, com espessura de 6 cm, que deve ser perfeitamente nivelada, com inclinação conforme projeto.

A camada deve ser limpa, sem finos plásticos, material orgânico ou argila.

A camada de pó de pedra deve ser espalhada e rasada em um movimento único de uma régua. Nunca em sentido vai-vem. É importante controlar as cotas das guias que garantem a espessura uniforme da camada (6cm).

Após o nivelamento da camada, a área deve ser isolada para evitar qualquer irregularidade do colchão causada por qualquer tipo de tráfego, pois caso isso ocorra, poderá refletir na camada de rolamento final.

Não é recomendável nivelar grandes extensões de pó de pedra à frente da linha de assentamento das peças, para minimizar os riscos de variações da camada.

A camada de assentamento só deverá ser executada quando estiverem prontas as camadas subjacentes, a drenagem e os confinamentos externos e internos (meio fios).

7.4 Assentamento dos Blocos de Concreto

O bloco de concreto será do tipo Lajota com espessuras de 0,08m e uma resistência mínima à compressão de 35 Mpa aos 28 dias.

As peças pré-moldadas terão que ser perfeitas de tal modo que depois de assentadas, a distância média entre elas seja de 2 a 3 mm, nunca superior a 5mm. Deverá ser mantido um espaçamento uniforme entre as peças para preenchimento com areia fina.

O acabamento será feito com blocos serrados e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 na espessura do bloco de pavimentação.

O rejunte junto ao meio fio será feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 na espessura do bloco de pavimentação.

Deverá ser passada a placa vibratória sobre as peças para corrigir possíveis irregularidades do piso. Caso alguma peça apresente qualquer defeito, ou ocorra o afundamento de peça, estas deverão ser imediatamente substituídas.

Em seguida, deverá ser espalhado areia fina para selar as juntas. Para facilitar a penetração a areia precisa estar bem seca. Deverá ser utilizado vassourão ou rodo para o espalhamento da areia sobre as peças.

Após, passar novamente a placa vibratória, intercalando uma passada sobre a outra.

Na Liberação da LAJOTA a Empresa executora terá que apresentar o ensaio a compressão para fiscalização.

7.5 Compactação inicial

Após o assentamento das peças num trecho do pavimento, executa-se a compactação inicial com placa vibratória. A compactação é realizada em duas passadas sobre toda a área, cuidando-se para que haja uma sobreposição dos percursos para evitar a formação de “degraus”. A compactação deve parar, a pelo menos, um metro do limite das peças assentadas, ainda sem confinamento.

7.6 Rejuntamento, compactação final e limpeza

Uma vez executada a compactação inicial, dá-se início a última etapa: o espalhamento da camada de areia sobre o pavimento. Uma fina camada será espalhada sobre as peças e com uma vassoura, o operário varre até que as juntas entre as peças sejam completamente preenchidas.

A compactação final tem como objetivo conferir uma estabilidade definitiva ao pavimento. Sua execução se precede da mesma forma como a compactação inicial, diferenciando-se pelo número de passadas que a placa vibratória terá que executar.

Deverão ser realizadas pelo menos quatro passadas em diversas direções, observando-se a sobreposição nos percursos sucessivos.

Após a compactação final, deverá ser feita a varrição final para posteriormente o pavimento ser liberado ao tráfego.

7.7 Meio Fio de Travamento

Foi projetado meio fio de travamento para evitar o deslocamento das lajotas por erosão e gravidade. A mesma foi prevista nos acessos das ruas perpendiculares à via projetada.