



# **PAVIMENTAÇÃO POLIÉDRICA DE ESTRADA RURAL PARA MANEJO CONSERVACIONISTA DA ÁGUA E DO SOLO DO CÓRREGO POUSO ALEGRE**

**Local:** Estrada Rural Pouso Alegre

**Extensão:** 3.620 metros

**Município:** Ibema / PR

**PROJETO BÁSICO**

**VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO**

**Maio de 2018**

## **SUMÁRIO**

- 1. INTRODUÇÃO**
- 2. INFORMAÇÕES DO PROJETO**
- 3. MEMORIAL DESCRITIVO**
- 4. ORÇAMENTO DA OBRA**
- 5. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**
- 6. QUADRO COM AS DISTÂNCIAS MÉDIA DE TRANSPORTE DOS MATERIAIS (DMT's)**
- 7. COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS (CPU)**
- 8. MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES**
- 9. REGISTRO FOTOGRÁFICO**



## 1. INTRODUÇÃO

A seguir é apresentado o Volume 1 – Relatório Técnico referente ao Projeto de Pavimentação Poliédrica de Estrada Rural para manejo Conservacionista da Água e do Solo do Córrego Pouso Alegre, localizada no município de Ibema / PR.

O projeto foi desenvolvido conforme orientações do Plano de Trabalho para Programas Sócio-ambientais elaborado pela Itaipu Binacional e orientações do Município de Ibema.



## 2. INFORMAÇÕES DO PROJETO

Contratante:

- Município de Ibema
- Prefeito: Adelar Antônio Arrozi
- CNPJ 80.881.931/0001-85
- Endereço:
  - Av. Nei Euirson Napoli, 1426, Centro
  - CEP 85.478-000

Patrocinador do projeto:

- Itaipu Binacional (IB)

Responsável Técnico pelo projeto:

- Persa Engenharia e Construções Ltda.
- Responsável Técnico - Engº Alexandre Pereira dos Santos
- CREA PR nº 63.617/D

### **3. MEMORIAL DESCRITIVO**

Segue abaixo Memorial Descritivo elaborado com Fonte as Especificações de Serviços para Obra de Pavimentação Poliédrica. DER/PR ES-P 01/91.

#### **3.1 Definição**

O calçamento poliédrico se caracteriza por um revestimento flexível de pedras irregulares, cravadas de topo, por percussão, justapostas, assentadas sobre um colchão de argila ou pó de pedra, confinado lateralmente por cordões de pedra (ou concreto) e rejuntado com solo argiloso ou pó de pedra com uma granulometria definida.

Com a escassez das jazidas de pedras irregulares, outros tipos de materiais para pavimentos podem ser utilizados, tais como os blocos de concreto em diversos formatos, que vem sendo utilizados em várias cidades e até mesmo para rodovias.

#### **3.2 Execução**

##### **(a) Preparo do Subleito**

O subleito deverá inicialmente ser escarificado, patrolado e compactado, tomando as formas de perfil transversal, “greide” e alinhamentos indicados no projeto.

Onde o subleito não apresentar condições favoráveis à compactação como baixo suporte ou material saturado, deverá o material existente ser retirado e substituído com material selecionado de modo a conseguir-se um bom suporte.

De acordo com a Especificação de Serviço 07/91 do DER/PR: "A compactação será executada longitudinalmente, iniciando do bordo mais baixo e progredindo no sentido do ponto mais alto da seção transversal, exigindo-se que em cada passada do equipamento seja recoberto, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente definida". Os equipamentos utilizados são: Rolos lisos vibratórios e Rolos pneumáticos de pressão regulável, isoladamente ou conjugado. Conforme o tipo de material poderá ser utilizado o Rolo Pé de Carneiro vibratório ou estático. Em locais onde não seja possível o acesso destes equipamentos, deverão ser utilizados compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

O perfil transversal do subleito (abaulamento) deverá conformar rampas de 4% ( $i=0,04$ ) para greide (perfil do projeto longitudinal) de até 3%. Para o greide acima de 3% ( $i=0,03$ ) essa inclinação transversal poderá ser reduzida 3% (Figura 1).

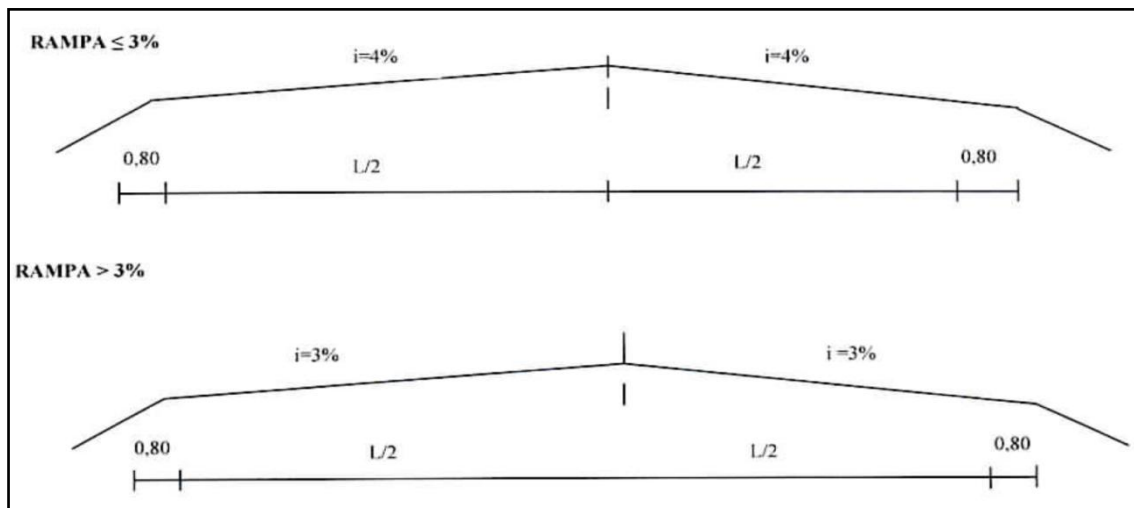


Figura 1: Inclinação transversal

Deverá ser executado superelevação da plataforma da pista em curvas horizontais utilizando-se a taxa máxima de 4% e comprimento fictício de transição antes do início da curva de 30 m para distribuição da superelevação.

Nos bordos da terraplenagem em cortes, deverão ser executadas valetas de pé de corte, com lâmina de motoniveladora "patrol" ou similar, de modo a dar escoamento as águas superficiais.

### **(b) Abertura de valas para colocação do Cordão Lateral**

Após o subleito ficar de acordo com o alinhamento, o perfil e as dimensões estabelecidas no projeto, procede-se a abertura das valas longitudinais, localizadas nos bordos da plataforma de pavimentação para colocação do cordão lateral.

Recomenda-se que as valas laterais sejam abertas manualmente através de picaretas e cortadeiras e o material resultante da escavação, depositado na lateral, fora da plataforma de pavimentação (Figura 2).

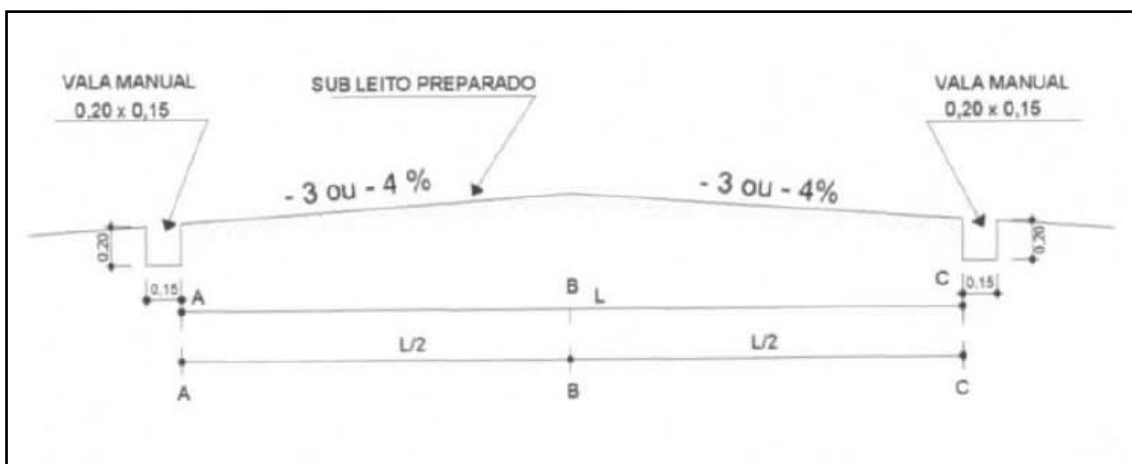


Figura 2 – Valas Laterais

O fundo das valas deverá ser regularizado e apiloado para corrigir o recalque produzido pelo apiloamento, poderá ser usado o material da própria vala que será por sua vez apiloado. A operação será repetida até atingir o nível desejado.

Recomenda-se que a marcação da vala será definida topograficamente obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto.

### **(c) Meio Fio Lateral**

Meios fios são imitadores físicos da plataforma rodoviária, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

### **(d) Cordão Lateral de Pedra**

Os cordões deverão ser do mesmo material utilizado na pavimentação, com seção aproximadamente retangular, apresentando superfície plana no piso (tanto quanto possível). Sua finalidade principal é de proteger os bordos do pavimento, evitando o deslocamento das pedras.

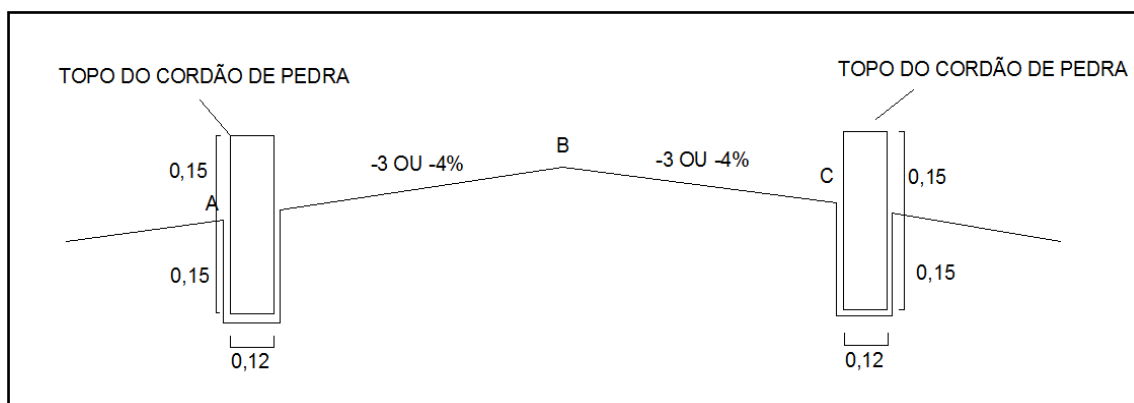


Figura 3 – Cordão Lateral de Pedra

Serão assentados no fundo da vala lateral e suas arestas superiores rigorosamente alinhadas.



Os pisos dos cordões deverão ficar cerca de 0,15 m acima do subleito preparado e coincidente com a superfície do revestimento. De modo geral o material pétreo utilizado no cordão será o mesmo utilizado na pavimentação.

### **(e) Contenção Lateral**

Após a colocação dos cordões, quando aplicável, será executada a contenção lateral, que consiste na colocação do solo no próprio local, a fim de proteger o mesmo devido a algum deslocamento transversal (Figura 4). Essa porção de solo poderá ser compactada através de soquetes manuais ou do rolo compactador quando da fase final da compactação da pedra e deverá ser corrigida de modo que a contenção, depois de concluída coincida com a superfície do revestimento.

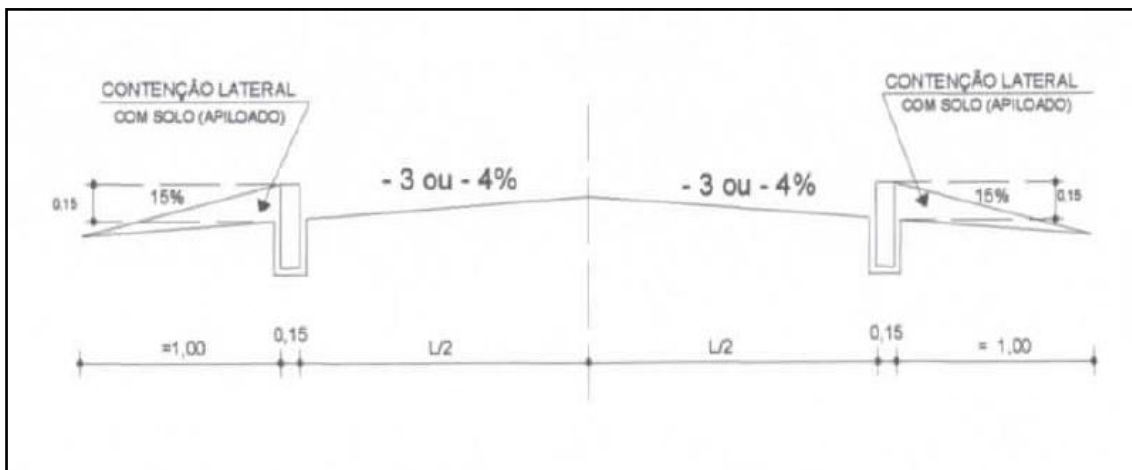


Figura 4 – Contenção Lateral

### **(f) Preparo da Base (Colchão de Solo)**

Após a contenção lateral concluída, será depositado sobre o subleito compactado um solo argiloso, ou outro solo coesivo, que atenda às especificações mínimas para a base de solo estabilizado, sendo espalhado de

modo a atingir uma espessura mínima de 0,15 m e coincidente com o piso do meio fio (Figura 5). Esse colchão de solo argiloso ou outro aprovado, terá a espessura variável de 0,15 m à 0,20 m com a finalidade corrigir pequenos defeitos do subleito.

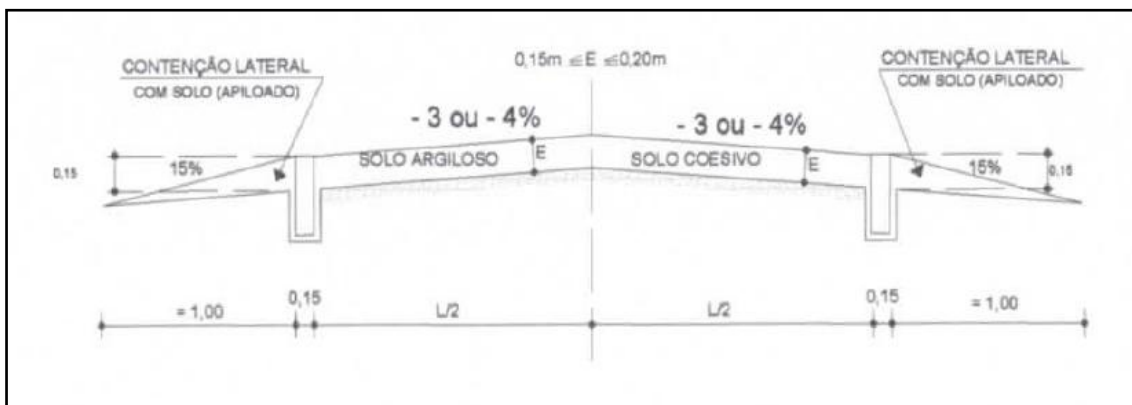


Figura 5 – Colchão de Solo

### **(g) Assentamento da Pedra Irregular**

Sobre o colchão de solo preparado, o encarregado fará o piqueteamento das canchas com o espaçamento de 1,00 m no sentido transversal de 5,00 m até 10,00 m no sentido longitudinal de modo a confirmar o perfil projetado, assim as linhas mestras formam um reticulado, facilitando o trabalho de assentamento e evitando desvios em relação aos elementos do projeto. Nessa marcação o "encarregado" verifica a declividade transversal e longitudinal e no caso das curvas a superelevação.

Após segue-se o assentamento das pedras com as faces de rolamento cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e bem unidas de modo que não coincidam as juntas vizinhas, ficando as de forma alongadas em sentido transversal ao eixo da pista tomando cuidado para que o espaçamento entre pedras não fique maior que 0,01 m (Figura 6).

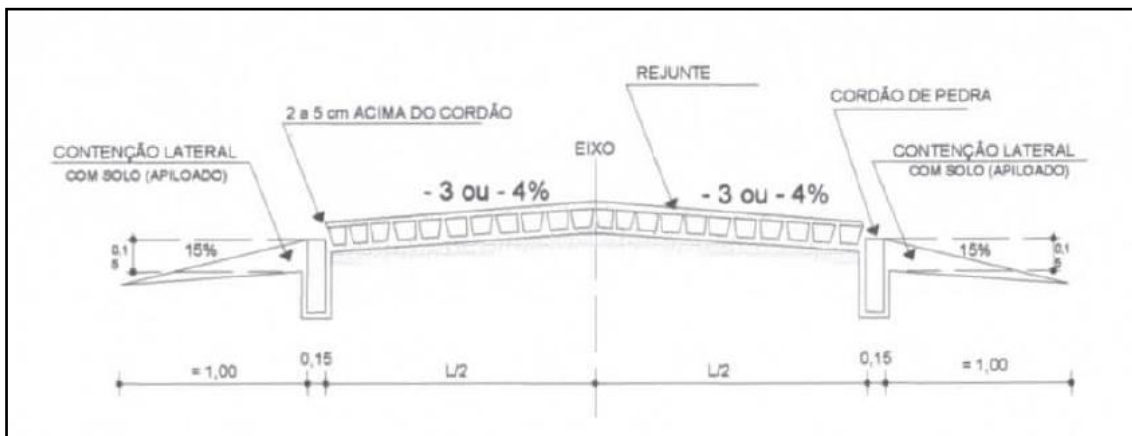


Figura 6 – Assentamento das Pedras

As juntas que ficarem maiores deverão ser preenchidas com lascas de pedras, deixando-se sempre bem visíveis e limpas as faces de rolamento.

As dimensões recomendadas da pedra irregular devem ser:

- Seção de topo circunscrito variando de 0,05 m à 0,10 m;
- Altura de 0,13 m à 0,17 m.,
- Consumo médio por metro quadrado de 45 á 55 pedras.

#### **(h) Rejunte da Pedra**

Depois de concluído o assentamento, será espalhado sobre as pedras uma camada de solo (pode ser o mesmo utilizado no colchão) ou pó de pedra, com espessura de aproximadamente, 0,02 m e com auxílio de vassouras, rodos, vassourões ou outros, deve ser feita a varredura, possibilitando desse modo o melhor enchimento nos vazios entre as pedras assentadas.

#### **(i) Compactação**

Logo após a conclusão do rejuntamento das pedras irregulares, o calçamento deverá ser devidamente compactado com rolo compressor liso de 3 rodas ou

do tipo Tandem de porte médio com peso mínimo de 10 ton. A rolagem deverá progredir dos bordos para o eixo nos trechos em tangente e do bordo interno para o externo nos trechos em curva.

Esta rolagem deve ser uniforme de modo que cada passada atinja metade da outra faixa de rolamento, até a completa fixação do calçamento, isto é, não se observe nenhuma movimentação das pedras pela passagem do Rolo.

Qualquer irregularidade ou depressão que venham surgir durante a compactação, deverá ser corrigida, renovando ou recolocando as pedras irregulares com maior ou menor adição de material no colchão, e em quantidades suficientes à completa correção do defeito verificado.

Para a conclusão da compactação, deverá ser espalhada sobre a superfície de rolamento uma camada de recobrimento complementar em torno de 0,03 m de solo ou pó de pedra para a rolagem final. O material que ficar por excesso será retirado pela ação do tráfego e das chuvas. Após a rolagem final o pavimento está apto para receber o tráfego.

#### **(j) Enleivamento**

De modo a evitar futuras erosões é aconselhável realizar a proteção vegetal nos bordos laterais com capim cidreira (erva), grama ou similar.

### **3.3 Recomendações**

Relacionados aos serviços de calçamento de pedras irregulares, propriamente dito, recomenda-se os seguintes controles:

- O pavimento pronto deverá ter a forma de alinhamento, perfis, dimensões e seções transversais típicas estabelecidas pelo projeto;

- Durante todo o período de construção do pavimento e até o semi-acatamento definitivo não deve ser permitida a passagem, sobre o mesmo de animais e veículos automotores;
- A pavimentação não deve ser executada quando o material do colchão estiver excessivamente molhado (saturado);
- Pode-se utilizar pó de pedra para o colchão e o rejunte;
- A execução dessa atividade deve estar integrada as práticas conservacionistas de solo;

### **3.4 Equipamentos a serem utilizados**

O equipamento básico referencial necessário para a execução dos serviços compreende as seguintes unidades:

- Trator de esteira de porte médio;
- Escavadeira hidráulica;
- Carregador frontal;
- Motoniveladora;
- Caminhão basculante;
- Caminhão pipa;
- Rolo Vibratório ou Rolo Tandem ou Estático de 3 rodas, com peso mínimo de 10 Ton. (Raio de porte médio);
- Ferramentas manuais: Carrinhos, pás, picaretas, enxadas, coquetes, martelos, marretas, cortadeiras, piquetes, nível de pedreiro e linha de nylon nº 10.

#### 4. ORÇAMENTO DA OBRA

A seguir é apresentado o orçamento elaborado conforma Tabela de Custos Referenciais do DER/PR – data base setembro/2017 – **sem desoneração**. Conforme metodologia de cálculo do DER-PR segue abaixo o cálculo do BDI para a tabela sem desoneração.

##### BDI SEM DESONERAÇÃO

Dados a serem informados pelo Município:      ISS      **3,0** %  
% Mão-de-obra\*      40

Cálculo:

IMPOSTOS	ISS	1,200
	PIS	0,65
	FINSOCIAL	2,00
TOTAL IMPOSTOS (I)		3,85
ADMINISTRAÇÃO (A)		10,00
EVENTUAIS (E)		5,00
LUCRO (L)		6,00
<b>BDI</b>		<b>27,14</b>



## ORÇAMENTO DA OBRA (ANEXAR)



## **5. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

A seguir é apresentado o Cronograma Físico-Financeiro da Obra





## **CRONOGRAMA FIS-FIN (ANEXAR)**

## 6. DISTÂNCIAS MÉDIA DE TRANSPORTE DOS MATERIAIS (DMT's)

A seguir é apresentado o quadro com as Distâncias Média de Transporte dos materiais a serem utilizados na execução da obra (DMT's).

Destino	Material	Origem	Fornecedor	DMT (km)	Comercial		Local	
					Pav	NPav	Pav	NPav
Trecho	Cordão de pedra	Ibema	Jazida local	3,00				3,00
	Pedra Irregular	Ibema	Jazida local	3,00				3,00
	Solo para colchão (base)	Ibema	Jazida local	1,00				1,00
	Solo para rejunte		Jazida local	1,00				1,00
Bota fora	Solos inservíveis	Obra	-	1,00				2,00



## **7. COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS (CPU)**

A seguir são apresentadas as Composições de Preços Unitários utilizados nos orçamentos.



## COMPOSIÇÕES (ANEXAR)



## **8. MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES**

A seguir a Memória de Cálculo dos quantitativos para a realização das obras.



## MEMÓRIA DE CALCULO (ANEXAR)

## 9. REGISTRO FOTOGRÁFICO







