



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAFEARA

ESTADO DO PARANÁ  
CNPJ 75.845.545/0001-06

AVENIDA BRASIL, 188 - FONE/FAX (0\*\*43) 3625-1000 - CEP 86640-000 - C A F E A R A - PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAFEARA

LOCAL DA OBRA: ESTRADA MUNICIPAL DE CAFEARA

OBRA: **EXECUÇÃO DE ARRUAMENTO COM APLICAÇÃO DE AGENTE ESTABILIZADOR DE BASE DE SOLO.**

**Área a ser executada: 14.602,80 M2**

MEMORIAL DESCRITIVO - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## **A. DESCRIÇÃO DO OBJETIVO DA OBRA:**

O objetivo deste memorial é o de estabelecer normas e critérios para a execução dos serviços de execução de base para pavimentação com aplicação de agente estabilizador de solo no arruamento da Estrada Municipal.

A obra será executada em parceria com o Município que disponibilizará os seguintes equipamentos com seus respectivos operadores: Caminhão Pipa, Pá Carregadeira, Caminhão Basculante, Motoniveladora e Trator de Pneus com Grade Escarificadora.

## **B. DESCRIÇÃO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:**

### **1- INTRODUÇÃO:**

Os serviços consistem na recuperação da pista de rolamento de trecho com a retificação do greide, recompondo o revestimento da plataforma e com a aplicação de agente estabilizador de solo viário utilizando equipamentos apropriados nos serviços, com a finalidade de permitir boas condições de tráfego aos veículos e caminhões.

A aplicação do agente estabilizador será linearmente executada, ou seja, será executado em determinado trecho do sistema viário. O greide da rua no trecho será retificado de forma a garantir uma boa drenagem das águas pluviais e em função das características das vias, a espessura e o local de aplicação do aditivo será conforme projeto geométrico.

### **2- SERVIÇOS E FORNECIMENTOS A EXECUTAR:**

2.1- Desmatamento e Limpeza das Áreas de Construção e Empréstimo: O serviço consistena retirada de toda e qualquer vegetação, arbustiva ou rasteira nas laterais das vias (largura de 12,00 metros) de forma a permitir a execução da recomposição do revestimento na plataforma das ruas. Esse serviço deverá ser executado com motoniveladora de forma a ser realizado com eficiência.

2.2- Conformação Geométrica de Plataforma para Execução da Base: Os trabalhos de regularização precedem aos trabalhos de recomposição do revestimento, onde em alguns trechos das vias apenas serão regularizados com declividade transversal de 3%. Nas vias será realizada uma regularização sem aplicação de cascalho.

2.3- Compactação da Base com Aplicação de Agente Estabilizador de Solo (20,00 cm): O serviço consiste no tratamento, ou seja, regularização e compactação de solo com espessura mínima de 20 centímetros, utilizando o agente estabilizador de solo, proporcionando aumento de resistência melhorando significativamente as condições de suporte do solo.



### 3- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

3.1- SERVIÇOS PRELIMINARES, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO: A CONTRATADA deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinaturado contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

No final da obra, a CONTRATADA deverá remover todas as instalações do canteiro de serviços, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

3.2- REGULARIZAÇÃO (GENERALIDADES): Regularização é a operação destinada a conformar o leito das vias que estão revestidos com cascalho, transversal longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 centímetros de espessura. O que exceder de 20 centímetros será considerado como terraplenagem. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

3.3- MATERIAIS: Os materiais empregados na regularização da via serão os da própria via. No caso de adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto.

3.4- EQUIPAMENTOS: São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Caminhão-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório ou pneumático; e
- Trator de pneus com grade de discos.

### 4- REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO E DA BASE COM APLICAÇÃO DE AGENTE ESTABILIZANTE DE SOLO:

4.1- APLICAÇÃO/UTILIZAÇÃO DO AGENTE ESTABILIZADOR DE SOLO:

a) Características técnicas do produto: O agente estabilizador de solos para uso viário, Líquido, de origem química ou orgânica, sem necessidade de reagentes.

b) Precauções durante o manuseio: O agente estabilizador de solo é seguro, não é inflamável e corrosivo e totalmente inofensivo quando diluído em água. Não há precauções especiais requisitadas durante o manuseio. O produto pode causar irritação na pele. Caso isto ocorra, enxágue bem com água potável as áreas que foram expostas ao produto durante o manuseio. Em caso de contato com os olhos lave com água abundante.

c) Trabalho preparatório: Antes de aplicar o produto é recomendável que tenha sido feito

um trabalho de topografia e drenagem de águas pluviais, respeitando declividades necessárias para o escoamento das águas pluviais. Recomenda-se, no mínimo, 2% porém pode ser ajustado à necessidade local.

d) Reatividade e quantidade de produto: Para determinar a quantidade (litro/m<sup>2</sup>) de produto necessário para aplicação em determinado solo, é realizado o teste de reatividade. Para isso, é preciso enviar para o laboratório da empresa fabricante do produto a quantidade de 200 gramas do solo a ser estabilizado, já peneirado, utilizando a peneira de nº 40, ou seja, de 0,425 mm, onde químicos determinarão a reatividade do solo com o produto e sua dosagem. Certifique-se que o solo esteja completamente destorroado antes de peneirar.



## 4.2- EQUIPAMENTOS PARA EXECUÇÃO:

### 4.2.1 – Procedimentos que deverão ser seguidos:

1- Como o uso de material de regularização das vias será o existente nas próprias vias é importante à construção “em flecha”, com declividade de abaulamento de declividade de 2%;

2- Escarificar o solo com a motoniveladora em uma profundidade de 20 centímetros;

3- Com o trator com grade de disco ou enxada rotativa, destorroar o solo e facilitar o aparecimento de pedras na pista a ser tratada;

4- Remover todas as pedras com diâmetros maiores que 3,70 centímetros.

5- Agitar a embalagem do produto antes de repassar para um recipiente menor para devida homogeneização e o adicionar ao caminhão-pipa já com a quantidade de água calculada, ou seja:

QC (quantidade de produto) = C (comprimento) x L (largura) x TL (taxa de laboratório):  
QC = C X L X TL

6- Quantidade de água: Aconselhamos utilizar a média de um litro de produto para 350 litros de água. Trata-se apenas de uma indicação, sendo que o mais importante está na

quantidade de água para se chegar a 2% acima da umidade ótima e que permita ao caminhão passar duas vezes aplicando o produto em cada área da pista.

- estes valores são aproximados e não necessariamente exatos; e,

- não adicione água ao produto (embalagem), pois isto irá gerar grande quantidade de espuma.

7- Após a adição do produto, com os valores de referência acima, transitar com o caminhão pipa por cinco minutos, com acelerações e freadas para homogeneização do produto com a água;

8- Aplique o produto com o caminhão pipa na superfície da via, levando em consideração:

- não aplique fora dos limites calculados da via;

- cuidados com os excessos de água no começo e final da pista (controle do motorista ou manual). Caso haja excesso nestes pontos, poderá gerar áreas enlameadas;

- são necessárias, no mínimo, duas passadas por área com o caminhão; e,

- toda a água com produto deverá ser implantada na área calculada, independente do número de passagens do caminhão, sempre seguindo a mesma sequência.



9 - Novamente com o trator com grade de disco ou enxada rotativa, homogeneizar o produto aplicado ao solo;

10 - Verificação da umidade ótima de compactação (OMC). Esta umidade é previamente verificada em laboratório, porém, na grande maioria dos casos, trata-se de uma verificação visual pelos próprios operadores dos equipamentos. A compactação deverá ocorrer um pouco acima da umidade ótima. Se a evaporação for muito rápida, devido à temperatura alta do dia de aplicação, umedecer somente com água até o percentual requerido;

11- Compactação com rolo pé-de-carneiro. Mínimo dez “fechas” (número de passagens por cada área); obtendo assim a resistência especificada no projeto de perfil de ruas e no Edital

12- Com a motoniveladora conformar a plataforma (tirar excessos superficiais de solo); e,

13- Compactar com o rolo liso para o acabamento, com no mínimo quatro passagens.

**4.5 - CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES:** Se chover durante a aplicação e antes da compactação, simplesmente “selar” o solo com rolo liso e interditar a pista. Continuar o trabalho após as chuvas até atingir o índice de até 2% acima da umidade ótima. Para que esta umidade baixe mais rapidamente, utilizar trator com grade de disco ou enxada rotativa, que junto com o produto que está aplicado no solo fará a umidade baixar rapidamente. Durante construção e imediatamente após a consolidação final, a via poderá ser aberta para tráfego. Qualquer deformação deverá ser corrigida antes que o material seque completamente.

**4.5.1 - Cura do Produto:** O processo de estabilização de solos inicia-se após a compactação. Durante um período de até sete dias, quantidades consideráveis de água são expulsas do solo oriundas da camada estabilizada e também das camadas abaixo. A velocidade de secagem da pista com o produto é muito rápida e pequenas rachaduras (retrações) podem surgir pelo leito da via. Para que se desacelere esse processo de expulsão de água, é necessário umedecer a camada estabilizada pelo menos uma vez ao dia, ou se a temperatura estiver muito alta, duas vezes. Uma vez pelas 10 horas e outra vez às 17 horas. A quantidade de umedecidas é dependente da temperatura do dia. Caso haja chuvas no período, não umedecer.

Exemplo de solo tratado sem a realização da cura. Observar as retrações:

- a cura é essencial para a devida eficiência do produto; e,
- atenção principalmente em solos argilosos, onde as retrações são mais significativas.

#### **4.5.2 - Cuidados Básicos na Construção:**

- 1- O produto deverá ser utilizado como estabilizador em solos argilo-arenosos.
- 2- Quando estiver preparando e misturando, assegure que a operação fique dentro da largura da faixa da construção da via;
- 3- Os torrões deverão ser destorroados ou quebrados, para que possa ocorrer uma melhor mistura do solo com o produto e a água;



- 4- Remova todas as pedras maiores que 3,70 centímetros durante a construção. Caso contrário, algumas pedras poderão causar buracos posteriormente;
- 5- A mistura com o solo deverá ser uniforme e homogênea. Cuidado no início e fim da seção, para controle de válvula de dispersão e para assegurar que o fluxo do produto comece a cessar e reiniciar nos locais corretos, evitando desperdício;
- 6- Não aplique água tratada a uma umidade que cause incerteza. Não apresse a aplicação;
- 7- Assegure que a forma abaulada é mantida durante a construção; e,
- 8- A drenagem sempre terá importância extrema. Uma via só é boa enquanto a drenagem permitir.

**4.6- MEDIÇÃO E PAGAMENTO:** A medição dos serviços de regularização do subleito e da base com aplicação do agente estabilizador de solos será feita por metros quadrados de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto. O pagamento será feito com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo todas as operações necessárias à sua completa execução.

**5- ACOMPANHAMENTO E CONTROLE:** A assessoria técnica de engenharia terá função importante na execução dos trabalhos, e a participação da Prefeitura Municipal de Cafeara com seus equipamentos e funcionários tem também uma contribuição importante em função do pleno conhecimento das atuais condições das vias e demandas dos moradores do trecho em construção, contribuindo para que os trabalhos possam atender plenamente a comunidade.

## **6- ENSAIOS:**

**6.1- LIMITE DE LIQUIDEZ (LL):** É definido como a umidade abaixo da qual o solo se comporta como material plástico; é a umidade de transição entre os estados líquidos e plásticos do solo. Experimentalmente corresponde ao teor de umidade com que o solo fecha certa ranhura sob impacto de 25 golpes do aparelho de Casagrande. Onde são feitas várias tentativas, com diferentes níveis de umidade, onde a ranhura se fecha com diferentes números de golpes. Metodologia: Norma DNER-ME 122-94.

**6.2- ÍNDICE SUPORTE CALIFORNIA:** A compactação é um método de estabilização de solos que se dá por aplicação de alguma forma de energia (impacto, vibração, compressão estática ou dinâmica). Seu efeito confere ao solo um aumento de seu peso específico e resistência ao cisalhamento, e uma diminuição do índice de vazios, permeabilidade e compressibilidade. Através do ensaio de compactação é possível obter a correlação entre o teor de umidade e o peso específico seco de um solo quando compactado com determinada energia. O ensaio mais comum é o de Proctor (Normal, Intermediário ou Modificado), que é realizado através de sucessivos impactos de um soquete padronizado na amostra. Metodologia: Norma DNER-ME 254-97.

**6.3- ENSAIO DE GRANULOMETRIA:** O ensaio determina a faixa granulométrica do solo analisado, o objetivo é conhecer o solo, possibilitando determinar as suas características físicas. Metodologia: Norma DNER-ME 051-94.

**6.4- ENSAIO DE COMPRESSÃO SIMPLES:** O ensaio determina a resistência à compressão simples de corpos de prova cilíndricos de solos com o aditivo estabilizador. A resistência mínima exigida será de 2,10 Mpa.



**7.0 - AGULHAMENTO:** Como se trata de um produto químico / orgânico a ser incorporado ao solo é necessária a aplicação de 20 kg/m<sup>2</sup> de brita 1, quando da entrada do rolo liso para o acabamento final. Este processo visa à criação do atrito entre pneus e o pavimento criando uma trafegabilidade mais segura nas vias.

## FIGURA RESUMO DAS OPERAÇÕES DE SERVIÇOS:



Cafeara, 27 de agosto de 2019

---

Vinícius Karakida Augusto  
Eng. Civil. CREA-PR 157984/D