

**ANEXO I**

**Faz parte do Projeto Básico (adquirir junto a COMISSÃO)**

**PRAÇA MARIANO AIRES S/N, CENTRO, PIQUET CARNEIRO**



MARÇO / 2023



PREFEITURA DE  
**PIQUET CARNEIRO**  
*Construindo com Você*



**MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES  
TÉCNICAS E PLANILHA ORÇAMENTÁRIA.**

**VOLUME 01**

**REVESTIMENTO PRIMÁRIO DE ESTRADAS  
VICINAIS EM DIVERSAS LOCALIDADES NO  
MUNICÍPIO DE PIQUET CARNEIRO/CE.  
(OP. 1076730-59 / CONVÊNIO 910874)**





## INTRODUÇÃO

### Município

Piquet Carneiro é um Município do estado do Ceará. Sua população estimada em 2020, de acordo com o IBGE, era de 17.086 habitantes e uma área total de 587.887 km<sup>2</sup>. Fica a uma distância de 332 da capital do estado, Fortaleza. Municípios limítrofes: Norfe - Senador Pompeu; Leste - Deputado Irapuan Pinheiro; Sul - Acopiara; Oeste - Mombaça.

O município de Piquet Carneiro está dividido em quatro regiões: Sede, Ibicuã, Catolé da Pista e Mulungu.



Figura 1 – Mapa de Situação do Município



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☒ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, N.º S/N CENTRO, CEP: 63605-000

⌚ DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

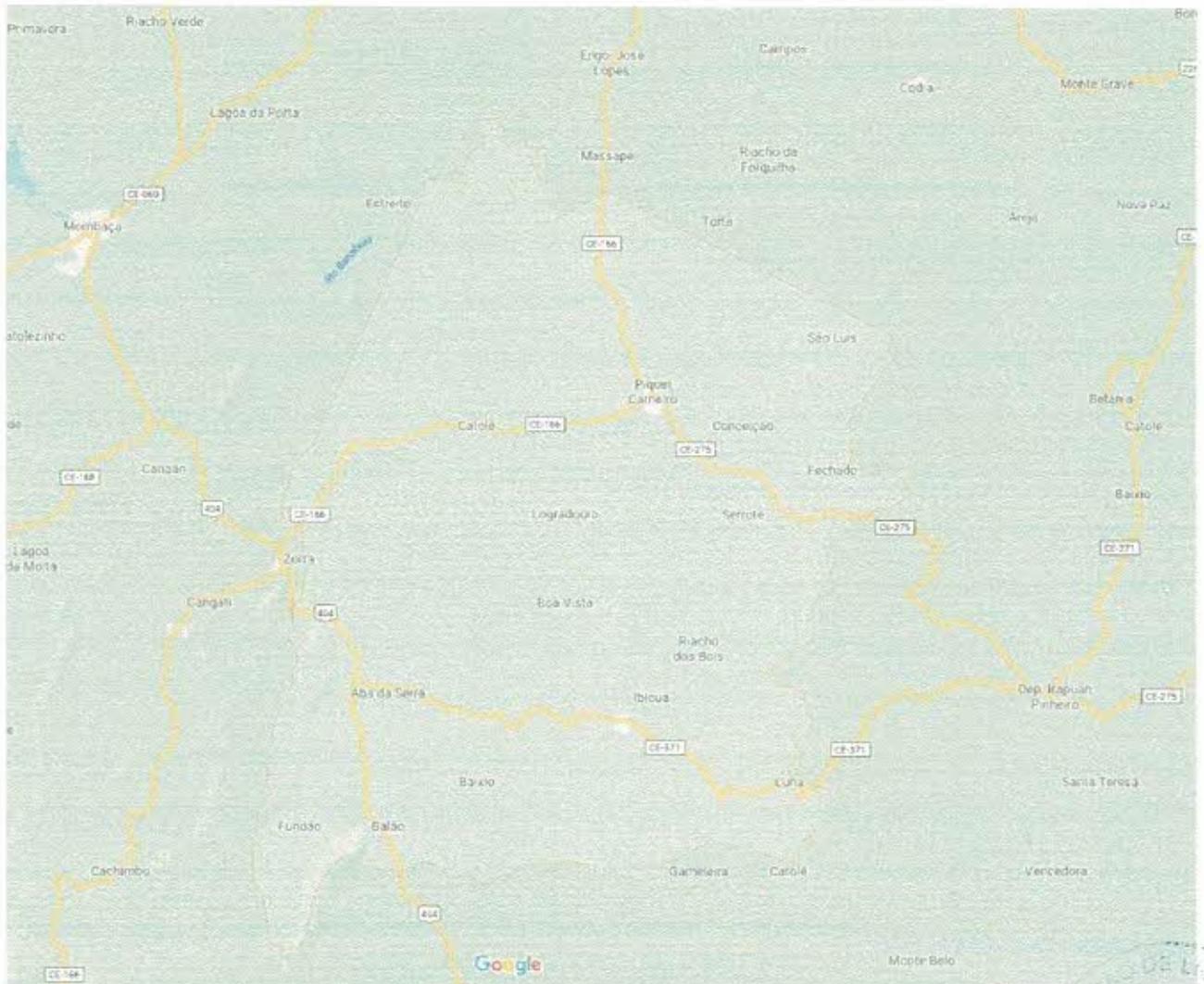


Figura 2 – Modelo geral do Município

31/03/2023  
  


### Considerações Iniciais

O Presente Memorial tem por finalidade descrever o projeto de recuperação de diversas estradas vicinais com aplicação de revestimento primário, situada no Município de Piquet Carneiro-CE.

Tais obras visam dar melhores condições de trafegabilidade entre a sede de município até os distritos e localidades. Tem como objetivo uma melhor comodidade de transporte para a população e ainda dinamizar a economia local.

### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

A execução desta obra será indireta, com contratação de empresa especializada e com responsabilidade técnica, através de processo licitatório.

## Objeto

Trata-se da proposta de recuperação de estradas vicinais em diversas localidades no município, visando uma melhor trafegabilidade, além de uma aparência visual melhorada.

## Caracterização Geral

Para a execução do projeto de recuperação foram realizados levantamentos topográficos nos trechos a serem contemplados. Para o georreferenciamento adotou-se coordenadas UTM e a subdivisão e delimitação de trechos, conforme informações a seguir:

### ▶ **TRECHO 01-A: Estrada vicinal que liga Sítio Cajazeiras a Sítio Tataíra**

- Extensão: 5.359,23-107,75 = 5.251,48m ou 5,25 km
- Área de recuperação: 34.835,00 – 700,38 = 34.134,62 m<sup>2</sup>
- Início – Est. 0+0,00 = 455.299,68 m E / 9.357.467,62 m S
- Fim – Est. 267+19,23 = 459.437,25m E / 9.356.252,64 m S

### ▶ **TRECHO 03-A: Estrada vicinal que liga CE-166 a Sítio Salgadinho**

- Extensão: 4.400,00 m ou 4,40 km
- Área de recuperação: 28.600,00 m<sup>2</sup>
- Início – Est. 0+0,00 = 441.259,64 m E / 9.356.190,58 m S
- Fim – Est. 220+0,00 = 441.410,47 m E / 9.360.097,43 m S

### ▶ **TRECHO 03-B: Estrada vicinal na Localidade de Sítio Salgadinho**

- Extensão: 405,00 m ou 0,41 km
- Área de recuperação: 2.632,50 m<sup>2</sup>
- Início – Est. 0+0,00 = 441.573,07 m E / 9.359.460,43 m S
- Fim – Est. 20+5,00 = 441.910,29 m E / 9.359.514,81 m S



## Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, N° S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

▶ **TRECHO 05-A: Estrada vicinal que liga CE-166 (Sit. Bom Sucesso) a Sítio Riacho Raposa**

- Extensão: 2.805,17-33,83 = 2.771,34 m ou 2,77 km
- Área de recuperação: 18.233,61-219,90= 18.013,71m<sup>2</sup>
- Início – Est. 0+0,00 = 452.833,40 m E / 9.360.403,27 m S
- Fim – Est. 140+5,17 = 454.920,740 m E / 9.360.969,05 m S

▶ **TRECHO 05-B: Estrada vicinal que liga Sítio Açude Velho a Sítio Algodão**

- Extensão: 2.332,15 m ou 2,33 km
- Área de recuperação: 15.158,98 m<sup>2</sup>
- Início – Est. 0+0,00 = 454.071,65 m E / 9.361.706,03 m S
- Fim – Est. 116+12,15 = 454.198,43 m E / 9.363.698,31 m S

▶ **RESUMO GERAL**

- Extensão Total: 15.159,97 m ou 15,16 km
- Área de Recuperação Total: 98.539,81 m<sup>2</sup>

O projeto em questão foi dividido em dois volumes, ficando dividido da seguinte maneira:

▶ **VOLUME 01 – Memorial Descritivo e Planilha Orçamentária**

- Relatório fotográfico - Fotos dos Trechos;
- Resumo do Orçamento
- Planilha Orçamentária;
- Memória de Cálculo;
- Cronograma Físico-Financeiro;
- Composição de BDI;
- Encargos;
- Composições de Preço Unitário
- Mapa de Situação;

▶ **VOLUME 02 – Projetos / Peças Gráficas**



**Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE**

**INSTITUCIONAL**

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

**CONTATOS**

☎ (88) 3516-1800

✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

**ENDEREÇO E HORÁRIO**

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

- Projeto geométrico (planta baixa, perfil longitudinal e seções transversais);
- Seção tipo;
- Quadro de cubação c/ volumes de material;



## Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

⌚ DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

## RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

### Projetos:

A execução da presente obra deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, especificações e detalhes que serão fornecidos ao construtor com todas as características necessárias às perfeitas execuções dos serviços. Pelas características da via projetada, que é predominantemente urbana, será necessário a implementação de projeto específico de drenagem urbana, que será realizada com a utilização de meios-fios, complementado com uma sarjeta de concreto, nos bordos da via.

### Normas:

Fazem parte integrante deste, independente de transcrição, todas as Normas, especificações e métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tenham relação com os serviços, objeto do contrato, bem como as normas vigentes do Ministério da Saúde para os projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

### Assistência Técnica e Administrativa:

A empreiteira se obriga a saber as responsabilidades legais vigentes, prestar toda assistência técnica e administrativa necessária, a fim de imprimir andamento conveniente as obras e serviços.

A responsabilidade técnica da obra, será de profissional pertencente ao quadro de pessoal e devidamente habilitado e registrado no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA).

### Materiais, Mão de Obra e Equipamentos:

Todo material a ser usado na obra será de 1ª qualidade. A mão-de-obra deverá ser idônea, de modo a reunir uma equipe homogênea que assegure o bom andamento dos



## Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARRROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

### CONTATOS

☎ (88) 3316-1800

✉ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

serviços. Deverão ter no canteiro todo o equipamento mecânico e ferramentas necessários ao desempenho dos serviços.

### **Instalações de Obra:**

O canteiro de obra e serviços poderá localizar-se-á junto à obra ou em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO e deverá ser fornecido pela CONTRATADA, e todas as adaptações, que se fizerem necessárias, para o melhor andamento e execução da obra deverão ser executadas às expensas da mesma, bem como todas aquelas necessárias à Segurança do Trabalho exigidas por lei, e à segurança dos materiais, equipamentos, ferramentas, etc., a serem estocados.

Deverão ser observadas as exigências do CREA/CE e da CONTRATANTE no que diz respeito à colocação de placas, indicando os nomes e atribuições dos respectivos técnicos pela execução da obra e autores dos projetos, tendo em vista as exigências de registro no citado conselho.

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições da NR-18, bem como ao emprego de equipamento de segurança individual e coletivo dos operários, como também a proteção de máquinas e equipamentos no canteiro da obra.

### **Disposição Gerais:**

Estas especificações têm por objetivo estabelecer e determinar condições e tipos de materiais a serem empregados, assim como fornecer detalhes construtivos acerca dos serviços que correrão por ocasião da obra. Qualquer discrepância entre estas especificações e os projetos, a dúvida será dirimida pela fiscalização.

Correrão por conta da empreiteira, todas as responsabilidades com as instalações provisórias da obra, tais como:



## **Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE**

### **INSTITUCIONAL**

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☒ CNPJ: 07.738.057/0001-31

### **CONTATOS**

☎ (68) 3516-1800

✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

### **ENDEREÇO E HORÁRIO**

♀ PRAÇA MARIANO AIRES, N° S/N CENTRO, CEP: 63605-000

⌚ DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

## DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS NO ORÇAMENTO

### ITEM 01 - SERVIÇOS PRELIMINARES

#### ▶ ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA E QUIPE DE PRODUÇÃO

A administração local compreende o conjunto de gastos com pessoal, materiais e equipamentos incorridos pelo executor no local do empreendimento e indispensáveis ao apoio e à condução da obra. É exercida normalmente por pessoal técnico e administrativo, tais como: engenheiro supervisor, engenheiros setoriais, gestores administrativos, equipes de medicina e segurança no trabalho, etc.

Além da gerência técnica e administrativa da obra, inclui-se na administração local as equipes responsáveis pelo controle de produção das frentes de serviços, pelo controle tecnológico da obra e pelos serviços gerais de apoio.

Para o desenvolvimento destas atividades de controle tecnológico e de produção torna-se necessária a previsão de vagas para as seguintes categorias profissionais, a saber: mestres de obras, encarregados gerais, encarregados de turma, técnicos especializados, auxiliares técnicos e administrativos, apontadores, motoristas e equipes de escritório.

As equipes de topografia e de laboratório também são imprescindíveis à administração local e encontram-se vinculadas diretamente à obra. Já a mão de obra ordinária, associada a execução direta dos serviços, encontra-se incluída nas composições de custos unitários dos serviços.

Para a obra em questão foi elaborado uma composição com a seguinte equipe:

- Engenheiro Civil de Obras Junior
- Apontador
- Técnico de Laboratório
- Auxiliar de Laboratório



Para o gerenciamento da obra deverá ser mantido um Engenheiro Civil que deverá ter total domínio da obra para acompanhamento geral, estar disponível para qualquer dúvida que o encarregado da obra solicitar, além da disponibilidade de contato sempre que for necessário.

#### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

##### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

##### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

##### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS AS 13:30HS

Deverá haver um apontador, ou apropriador, para acompanhar a produção da obra, produtividade dos funcionários e apontamento de máquinas e equipamentos utilizados na empreita.

O controle tecnológico de uma obra tem por objetivo garantir que os parâmetros determinados em projeto por meio de ensaios laboratoriais ou de campo sejam respeitados na execução dos serviços, assegurando a qualidade dos materiais, conforme os normativos técnicos e restrições vigentes.

O controle tecnológico da obra será composto por uma equipe de laboratório de solos para terraplenagem.

A equipe de laboratório tem como função avaliar as características dos materiais utilizados na construção do corpo de aterro e sua camada final, realizando ensaios laboratoriais a fim de se obter parâmetros de compactação em pista que assegurem que o corpo estradal tenha a capacidade de suporte adequada para seu pleno desempenho.

## ▶ CANTEIRO CENTRAL

### *Placa da Obra*

Placa de obra em chapa de aço galvanizada, adesivada. Utilizada para identificação de obras, identificação de construtoras e de profissionais. Placa com proteção resistente à intempéries. Já inclui adesivo fixado. O adesivo que contém as informações constantes da placa é confeccionado de material plástico (poliestireno), adesivado diretamente na placa. Área proporcional de (8xlargura) x (5xaltura).





Figura 3 – Modelo de Placas de Obras do Governo Federal



## ▶ MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Os custos de mobilização são aqueles associados ao transporte, desde sua origem até o local onde se implantará o canteiro de obras, dos recursos humanos não disponíveis no local da obra, bem como todos os equipamentos móveis e fixos (instalações industriais, usinas de asfalto, centrais de britagem, centrais de concreto) indispensáveis às operações que serão desenvolvidas na obra. Os custos de desmobilização são aqueles associados ao indispensável transporte das instalações provisórias, dos equipamentos e dos recursos humanos ao local de origem definido, após a conclusão da obra.

A mobilização e a desmobilização de equipamentos feitas em caminhão equipado com guindaste ou em cavalo mecânico com prancha de 3 eixos são medidas pela extensão percorrida pelo veículo transportador, em Km.

Será considerada como origem o centro da capital estadual mais próxima e como destino o local do canteiro da obra. Caso a capital selecionada não possua o equipamento, em condições de atender as necessidades, a distância será a da capital mais próxima, com disponibilidade do equipamento, até o local da obra, desde que devidamente justificado.

Estes serviços deverão obedecer ao Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes (DNIT) - Volume 09 - Mobilização e Desmobilização, bem como as especificações de serviços preliminares SOP-ES-OAE 01/19, da Superintendência De Obras Públicas (SOP) do Governo do estado do Ceará.

### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

## ▶ SINALIZAÇÃO DA OBRA

A sinalização da obra tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

Considerou-se para a respectiva obra a instalação de placas de sinalização de obras, conforme especificado no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II (Sinalização Vertical de Advertência) – Modelo A-24.



Figura 4 – Modelo de Placas de Obras do Governo Federal



Figura 5 – Modelos de Placas de Obra



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCX BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1500

✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

## ITEM 02 - MOVIMENTO DE TERRA (TERRAPLENAGEM)

### ▶ JAZIDA DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAIS

A descrição deste serviço, especificada logo abaixo, refere-se **NORMA DNIT 107/2010 – ES - Terraplenagem - Empréstimos - Especificação de serviço**. Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições exigíveis para escavações de material destinado a prover ou complementar o volume necessário à construção dos aterros, por insuficiência de volumes de cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção dos materiais ou por razões de ordem econômica.

- **Definições**

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:



#### *Equipamento em geral:*

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

#### *Empréstimos:*

Áreas indicadas no projeto, ou selecionadas, onde devem ser escavados materiais a utilizar na execução da plataforma da rodovia, nos segmentos em aterro. Tais áreas são utilizadas para suprir a deficiência ou insuficiência de materiais extraídos dos cortes.

#### *Aterros*

Segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (Off sets) que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

#### *Faixa terraplenada*

Faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista

do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. E a área compreendida entre as linhas "Off sets".

#### Corpo de aterro

Parte do aterro situada sobre o terreno natural e sob a camada final.

#### Camada final

Parte do aterro constituída de material selecionado, como base em preceitos técnico-econômicos, com 60,0 cm de espessura, situada sobre o corpo do aterro ou sobre o terreno remanescente de um corte e cuja superfície é definida pelo greide de terraplenagem.

- **Condições Gerais**

O processo de seleção e/ou utilização de "empréstimos", a par de atender aos preceitos do Projeto de Terraplenagem, deve também beneficiar as condições da estrada, seja melhorando as condições topográficas ou de visibilidade, seja garantindo uma melhor drenagem. Neste sentido, os posicionamentos e a exploração dos empréstimos devem, alternativamente, obedecer ao disposto nas subseções 4.1 a 4.7.



Nos cortes, de uma maneira geral, deve ser adotado, alternativamente, o seguinte:

- a) Adoção de uma maior inclinação dos taludes, de modo a suavizá-los e melhorar sua estabilidade.
- b) Rebaixamento do fundo do corte, com modificação do greide, para melhorá-lo.

No caso dos cortes em tangente devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) No caso de cortes de pequena altura, alargando-os em toda a altura, para melhorar as condições de drenagem e de visibilidade;
- b) No caso de corte de altura significativa, promover o alargamento até determinada altura, criando-se banquetas e melhorando a estabilidade dos taludes.

### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA  
☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (89) 3516-1800  
✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000  
🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

Nos cortes em segmento em curva, deve ser feito no lado interno da curva, em toda altura ou não, melhorando as condições de visibilidade.

No caso dos aterros (empréstimos laterais), deve ser feito lateralmente, com o intuito de diminuir a distância de transporte do equipamento, melhorando as condições de drenagem (elevação de greide).

Os procedimentos definidos nas subseções 4.1 a 4.4 não devem recair sobre cortes e áreas que apresentem, no todo ou em parte, ocorrências de materiais de 3ª categoria (rochas).

Antes do início da exploração do empréstimo, os elementos/componentes do processo construtivo da terraplenagem, que de forma conjugada com cada empréstimo em foco serão utilizados para implantação da via, devem estar em condições adequadas, condições estas retratadas pelo atendimento ao disposto nas subseções 4.1 a 4.8 da Norma DNIT 106/2009 - ES.

O apoio topográfico pertinente a cada uma das caixas de empréstimos a ser explorada, já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.3 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares, deve, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checado e, ser for o caso, revisito, de sorte a retratar a nova configuração da superfície.

Neste sentido, e em consequência, deve ser locada nova rede ortogonal, de forma solidária com os RN's instituídos no projeto geométrico.

Tal nova rede deve-se constituir no apoio topográfico a ser efetivamente considerado, para efeito do controle geométrico dos serviços e da medição do material escavado.

- **Condições Específicas**

#### Materiais

Os empréstimos definidos e selecionados no projeto de engenharia para utilização na execução ou na complementação da execução dos aterros, devem ser constituídos de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria e atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas.



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA  
☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800  
✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, N° S/N CENTRO, CEP: 63605-000  
🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

Neste sentido, os materiais em foco, conforme definido no projeto de engenharia, devem, ordinariamente, atender ao seguinte:

a) Ser preferencialmente utilizados, atendendo à qualidade e à destinação prévia indicadas no projeto de engenharia.

b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.

c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte compatível ( $ISC \geq 2\%$ ) e expansão menor ou igual a 4%, determinados por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A).
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC Norma DNER ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).

d) Para efeito de execução da camada final de aterros e/ou substituição da camada superficial de cortes, apresentar, dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a melhor capacidade de suporte e expansão menor ou igual a 2%, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios.

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B).
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio compactação (Método B).

NOTA: O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando várias alternativas de disponibilidades de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, 01 (uma) alternativa com a utilização de material com  $CBR \geq 6\%$ .



## Equipamentos

A escavação em empréstimos deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendendo à produtividade requerida. Utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores ou escavadores conjugados com transportadores diversos, além de tratores empurradores (pushers). Complementarmente, podem ser também utilizados tratores e moto-niveladoras para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho.

## Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de exploração de empréstimos devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras estabelecida e consignada na "Segmentação do Diagrama de Bruckner", enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares.

Uma vez atendida esta condição, as explorações dos empréstimos devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos focalizados em 5.2 e compreendendo e atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.11.

Os serviços a serem executados, atendendo ao projeto de engenharia, devem considerar o disposto na seção 4 desta Norma e se condicionar à efetiva ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas.

A escavação deve ser precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área de empréstimo.

Somente após a completa remoção desta camada estéril e com a devida autorização por parte da Fiscalização pode ser efetivada a escavação e respectiva utilização.



Os empréstimos em alargamento de corte devem, preferencialmente, atingir a cota do greide, não sendo permitida, em qualquer fase da execução, a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia.

No caso de caixas de empréstimos laterais destinados a trechos construídos em greide elevado, as bordas internas das caixas de empréstimos devem localizar-se à distância mínima de 5,00 m do pé do aterro, bem como executados com declividade longitudinal, permitindo a drenagem das águas pluviais.

Ainda em referência aos empréstimos laterais, entre a borda externa das caixas de empréstimos e o limite da faixa de domínio, deve ser mantida sem exploração uma faixa de 2,00 m de largura, a fim de permitir a implantação da vedação delimitadora.

No caso de empréstimos definidos como alargamento de cortes, a faixa mencionada na subseção 5.3.6 deve ter largura mínima de 3,00 m, com a finalidade de permitir, também, a implantação da valeta de proteção.

Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos empréstimos, para confecção das camadas superficiais da plataforma, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.



O acabamento das bordas das caixas de empréstimo deve ser executado sobre taludes estáveis.

Durante as operações de escavação dos empréstimos devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que os taludes dos cortes e/ou das caixas de empréstimos se apresentem sempre com a devida inclinação.

À medida que o empréstimo for sendo rebaixado, a inclinação dos taludes deve ser acompanhada e verificada, mediante a utilização de gabarito apropriado, e procedendo-se as eventuais correções.

No caso de acentuada interferência com o tráfego usuário, e desde que este acuse significativa magnitude, o transporte dos materiais dos empréstimos para os locais de deposição deve ser efetivado, obrigatoriamente, por caminhões basculantes.

- **Condicionantes ambientais**

Nas operações destinadas à exploração de caixas de empréstimo, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia, os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

O conjunto de soluções e procedimentos, acima reportados, constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006-PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem.

Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);
- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;



- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam os tópicos "canteiro de obras", "instalações industriais" e "equipamentos em geral", em suas etapas de instalação/mobilização, de operação e de desmobilização.

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.4 da Norma DNIT 070/2006-PRO e que, contemplando as atividades pertinentes à exploração das caixas de empréstimo, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Atendimento aos preceitos vigentes e os instituídos pelos competentes órgãos regionais;
- Execução do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas aprovado, elaborado em conformidade com o respectivo Programa Ambiental;
- Preservação dos cursos d'água, dos centros urbanos e das unidades habitacionais;
- Preservação das áreas situadas em reservas florestais, ecológicas ou de valor cultural, protegidas pela legislação;
- Preservação de sistemas naturais e das espécies de fauna rara, ou em extinção, e de interesse científico ou econômico;
- Adoção de medidas, objetivando evitar a ocorrência ou aceleração de processos erosivos e a formação de processos de instabilidade física;
- Instalação de sistema de drenagem específico;
- Realização de inspeções ambientais, de conformidade com a periodicidade estabelecida, e a ter lugar durante a fase de operação das caixas de empréstimo.



NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica

### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, N° S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

reportada.

- **Inspeções**

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido e de conformidade com o instituído no "Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)", referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto nas subseções 7.1 a 7.4 que se seguem.

#### Controle dos insumos

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais, na forma das normas específicas vigentes no DNIT, objetivando verificar quanto aos atendimentos aos vários requisitos em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia e nas alíneas "a" a "d" da subseção 5.1 desta Norma.

#### Controle da execução

Deve ser verificado, para a utilização de cada empréstimo, se:

- A sua exploração foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- A destinação do material extraído está em conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.

#### Verificação do produto

#### Quanto ao Controle Geométrico

O controle geométrico deve ser feito por meio de levantamento topográfico e de forma visual, devendo ser verificado se:



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

- As demarcações pertinentes às definições das áreas e respectivos horizontes utilizáveis dos empréstimos atendem ao estabelecido no projeto de engenharia;
- O disposto nas subseções 5.3.5, 5.3.6 e 5.3.7 da seção 5 desta Norma foi devidamente atendido.

#### Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

Deve ser verificada a efetiva observância ao disposto nas subseções 5.3.9 e 5.3.10 da seção 5 desta Norma.

#### Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados então alcançado, em termos de preservação ambiental.

#### Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.1, 7.2, e 7.3 desta Norma.

Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos.

Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3515-1800

✉ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

## ▶ CAMADA DE REFORÇO DO SUBLEITO

A descrição deste serviço, especificada logo abaixo, refere-se **NORMA DNIT 138/2010 – ES - Pavimentação – Reforço do subleito - Especificação de serviço**. Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da camada de reforço do subleito.

- **Definições**

### Reforço do subleito

Camada estabilizada granulometricamente, executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, utilizada quando se torna necessário reduzir espessuras elevadas da camada de sub-base, originadas pela baixa capacidade de suporte do subleito.

### Estabilização granulométrica

Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais "in natura" ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

- **Condições gerais**

- a) Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.
- b) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

- **Condições específicas**

- Material

Os materiais constituintes do reforço do subleito devem apresentar as características estabelecidas na alínea "d" da subseção 5.1 – Material, da Norma DNIT 108/2009- ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de



suporte e expansão  $\leq$  a 2 %, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinente, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com energia do Ensaio de Compactação.

a) Os materiais constituintes são solos ou mistura de solos, de qualidade superior à do subleito.

b) Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, o Índice de Grupo (IG) deverá ser, no máximo, igual ao do subleito indicado no projeto;

c) Índice Suporte Califórnia - ISC - igual ou maior aos indicados no projeto, e Expansão  $\leq$  1%, determinados através dos ensaios:

- Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia de compactação indicada no projeto;
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

#### ▪ Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- a) Motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) Carro tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- d) Grades de discos, arados de disco e tratores de pneus;
- e) Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

#### ▪ Execução

- a) A execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na



largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

b) Quando houver necessidade de executar camada de reforço com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de reforço deve ser de 10 cm, após a compactação.

- **Condiclonantes ambientais**

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

- **Inspeções**

Controle dos insumos

Os materiais utilizados na execução do reforço do subleito devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- a) Ensaio de caracterização do material espalhado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- b) Ensaio de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida,



**Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE**

**INSTITUCIONAL**

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

**CONTATOS**

☎ (88) 3516-1800

✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

**ENDEREÇO E HORÁRIO**

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

c) Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, com

energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o Ensaio de Compactação. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 400 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

d) A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável, devendo ser compatibilizada com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

e) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m<sup>2</sup>, devem ser coletadas, pelo menos, cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

#### ▪ Controle da execução

O controle da execução do reforço do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

a) Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente

(método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de  $\pm 2\%$  em relação à umidade ótima.

b) Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" para cada 100 m de pista, por camada,

determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4000 m<sup>2</sup>, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).



c) Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca "in situ" obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório.

▪ Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de reforço do subleito (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

Após a execução do reforço do subleito deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c)  $\pm 10\%$ , quanto à espessura da camada indicada no projeto.

▪ Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios, para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97. O tamanho da amostra deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

▪ Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos aos insumos, à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado em 7.4, devem cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) Condições de conformidade:



$\bar{X} - ks \geq$  valor mínimo especificado;

$\bar{X} + ks \leq$  valor máximo especificado.

b) Condições de não-conformidade:

$\bar{X} - ks <$  valor mínimo especificado;

$\bar{X} + ks >$  valor máximo especificado.

Sendo: 
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

$x_i$  – Valores individuais

$\bar{X}$  – Média da amostra

$s$  - Desvio padrão da amostra

$k$  - coeficiente tabelado em função do número de determinações

$n$  - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das "Não-conformidades". Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma. Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

► **REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO**



**Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE**

**INSTITUCIONAL**

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

**CONTATOS**

☎ (88) 3516 1800

✉ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

**ENDEREÇO E HORÁRIO**

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

A descrição deste serviço, especificada logo abaixo, refere-se SOP-ES-P 01/19 – REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO, especificações de serviços do antigo Departamento Estadual de Rodovias do Ceará (DER/CE) que hoje chama-se Superintendência de Obras Públicas (SOP-CE). A NORMA DNIT 137/2010-ES - Pavimentação – Regularização do subleito - Especificação de serviço, também foi usada para compor este material.

- **Definição**

A regularização do subleito é o serviço executado na camada superior de terraplenagem destinado a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, de modo a torná-lo compatível com as exigências geométricas do projeto. Esse serviço consta essencialmente de cortes e/ou aterros até 0,20m, de escarificação e compactação de modo a garantir uma densificação adequada e homogênea nos 0,20m superiores do subleito.

- **Materiais**

Os materiais empregados na regularização do subleito serão, em princípio, os correspondentes aos da camada superior da terraplenagem. Quando for necessária a adição de materiais, estes materiais deverão vir de ocorrências previamente estudadas. Em qualquer caso, os materiais deverão obedecer aos seguintes limites:

- Diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 50,8mm (2").
- CBR (índice de suporte Califórnia) para energia do proctor normal– DNIT 172/16-ME, (Solos – Determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas), ou a estabelecida em projeto, igual ou superior ao do material considerado no dimensionamento do pavimento (CBR de projeto), não podendo ser inferior a 5%.
- Expansão, medida no ensaio de índice de suporte Califórnia (CBR) para energia do proctor normal ou a estabelecida em projeto, inferior ou igual a 2,0%.

- **Equipamentos**



### Descrição

- a) Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela fiscalização, devendo receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço. O equipamento mínimo é o fixado no contrato.
- b) A motoniveladora para escarificar, destorroar, misturar e homogeneizar massas, cuja espessura após a compactação possa atingir pelo menos a 0,20m, e de conformar a superfície acabada dentro das exigências dessa especificação.
- c) A grade de discos, rebocada por trator de pneus, capaz de complementar os trabalhos de destorroamento, mistura e homogeneização do teor de água iniciados pela motoniveladora. Poderão ser usados dispositivos tipo pulvi-mixer.
- d) Os caminhões distribuidores de água deverão ter capacidade suficiente para evitar o transtorno ocasionado por um número excessivo de unidades. Em qualquer hipótese não será aceito uma unidade com capacidade menor que 4.000 litros.
- e) Poderão ser de um modo geral, usados isoladamente ou em combinação os três seguintes tipos de rolos compactadores:
- Rolo pé de carneiro (pata curta) vibratório, autopropulsor ou rebocável por trator de pneus, com controle de frequência de vibração, mais indicado para solos coesivos.
  - Rolo liso vibratório autopropulsor, ou rebocável por trator de pneus, com controle de frequência de vibração, mais indicados para solos com pequena coesão.
  - Rolo pneumático autopropulsor, com pressão fixa ou variável (35 a 120 psi de 0,25 a 0,84 MPa), mais indicado para a operação de acabamento.
  - Outros rolos especialmente aprovados pela fiscalização.

### • Execução

A execução de regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações:

- Escarificação e espalhamento dos materiais;
- Destorroamento e homogeneização dos materiais secos;
- Umedecimento (ou aeração) e homogeneização da umidade;
- Compactação;
- Acabamento;



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

- Liberação ao tráfego.

#### Escarificação e espalhamento dos materiais

Após a marcação topográfica da regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20m abaixo da cota de projeto, e o espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida para o material solto, de modo que após a compactação e o acabamento atinja a cota de projeto.

Caso seja necessária a importação de materiais, eles serão lançados após a escarificação e espalhamento do material existente na pista, efetuando-se então uma nova operação de espalhamento. As raízes e materiais pétreos com  $\varnothing > 50,8\text{mm}$  porventura existentes serão removidos.

Caso seja necessário bota-fora, o mesmo poderá ser feito lançando-se o excesso nos taludes de aterros ou nos pontos de passagem, sem prejuízo à drenagem e às obras de arte.

A escarificação e o espalhamento serão feitos usando respectivamente o escarificador e a lâmina da motoniveladora.

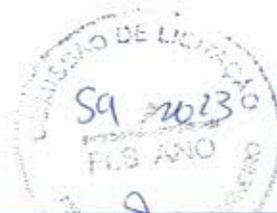
#### Destorroamento e homogeneização dos materiais secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até visualmente não se distinguir heterogeneidades. Nessa fase será completada a remoção de raízes, materiais pétreos com  $\varnothing > 50,8\text{mm}$  e outros materiais estranhos.

#### Umedecimento (ou aeração) e homogeneização da umidade

Para atingir-se a faixa de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora e grade de disco. A faixa de umidade de compactação (hc) terá como limites (hot - 1,5) % e (hot + 1,5) % onde a umidade ótima (hot) é a obtida numa curva de compactação com amostras não trabalhadas colhidas para cada segmento aparentemente uniforme de material já homogeneizado a seco, com extensão máxima de 200m, como indicado no item 6.2.1.

#### Compactação



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, Nº S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

A compactação deve ser executada preferencialmente com o rolo pé-de-carneiro vibratório (com controle de frequência de vibração) de pata-curta. Eventualmente os lisos vibratórios e os pneumáticos autopropulsores para solos muito arenosos e para acabamento.

Algumas vezes, como no caso de solos homogêneos em extensões razoáveis, poderá ser vantajoso obter a relação entre o número necessário de coberturas (passadas num mesmo ponto) e o grau de compactação - GC de modo a se poder atingir o GC especificado.

A compactação da regularização do subleito é referida ao proctor normal DNIT-164/2013 ME (Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método A), ou a estabelecida em projeto.

### Acabamento

A operação de acabamento envolve rolos compactadores e motoniveladoras que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da superfície. Só é permitida a conformação geométrica por corte.

As pequenas depressões e saliências, resultantes do acabamento com uso de rolos pé-de-carneiro (pata curta) vibratórios autopropulsores, ou rebocáveis, não são problemas à superfície acabada.

### Liberação ao tráfego

Após a verificação e aceitação do segmento pelos controles tecnológico e geométrico o mesmo pode ser entregue ao tráfego ou imediatamente recoberto com a camada sobrejacente.

O intervalo de tempo em que a regularização do subleito pode ficar exposta ao tráfego antes do lançamento da camada sobrejacente é função de várias variáveis, tais como:

- Características físicas e suporte do material;
- Umidade do material, que pode ser mantida através de molhagem com carros tanques;
- Condições meteorológicas, onde o excesso de umidade e condições de escoamento pode danificar rapidamente a camada;
- Intensidade do tráfego.



- **Proteção ambiental**

Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar a destruição desnecessária da vegetação, assim como interferência na drenagem.

As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos, devem ser localizadas e tratadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou de combustível não sejam levados até cursos d'água. Esta especificação é complementada pelo DER-ISA-07/99 – Orientações ambientais para operação de máquinas e equipamentos.

- **Controle tecnológico e critérios de aceitação**

#### Controle dos materiais

A condição essencial é que os materiais empregados na camada de regularização do subleito tenham características geotécnicas satisfazendo a esta especificação e às especificações complementares e particulares do projeto.

A camada de regularização do subleito é feita com o material final do greide de terraplenagem que poderá ser o material do topo de um aterro ou do fundo de um corte ou mesmo um solo do terreno natural, no caso de um greide colado.

O controle de materiais pode ser necessário antes da execução da regularização do subleito para conferência das características geotécnicas do solo, fazendo-se a coleta das amostras na camada superior da terraplenagem.

#### *Controle do índice de suporte Califórnia (CBR) e da expansão (no CBR)*

A cada no máximo 300m de pista, se coleta amostra em quantidade suficiente para se fazer o ensaio de compactação (DNIT-164/13 – ME), energia do proctor normal ou outra indicada no projeto, para se estabelecer a umidade ótima e a densidade máxima, seguido do ensaio de CBR/expansão (DNER – ME – 049/94).

O material estará aprovado (AP) quando ocorrer as seguintes inequações:



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001.31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, N° S/N CENTRO, CEP: 63605-000

🕒 O DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS

- $CBR_{min}$  □ CBR do projeto que serviu de base para o dimensionamento do pavimento, não podendo ser inferior a 5%.
- Expansão max. □ 2%

Caso essas condições não ocorram, o material da última camada de terraplenagem deverá ser substituído ou se fazer novo dimensionamento do pavimento.

### Controle de execução

A condição essencial para garantir uma boa execução é que o material da regularização do subleito atenda as exigências do projeto e que o grau de compactação – GC atinja o mínimo especificado.

É através do controle de execução que se fará a aceitação ou rejeição da regularização do subleito, devendo os ensaios serem realizados com amostras coletadas na pista.

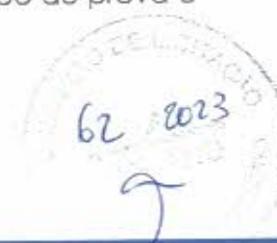
#### *a) Controle do diâmetro máximo do solo*

O controle da catação de partículas superiores a 50,8mm (2") se fará visualmente ou com auxílio de peneira com malha de 2", por ocasião do destorroamento, homogeneização dos materiais secos, umedecimento (ou aeração) e homogeneização da umidade e sempre antes da compactação.

#### *b) Determinação da umidade ótima de compactação – $h_{ot}$ e da massa específica aparente seca máxima – $D_s, max$*

Será feita através do ensaio de compactação (DNIT – 164/2013 – ME) com a energia do proctor normal ou a estabelecida no projeto, as umidades sendo determinadas com o speedy (DNER-ME 52/94) ou com o álcool (DNER-ME 88/94), com amostras coletadas na pista, logo após o destorroamento e homogeneização dos materiais, frequência em função da homogeneidade dos materiais, não devendo ultrapassar 300m de extensão de pista. Devido a urgência dos resultados, o ensaio de compactação pode ser executado no local do serviço, sendo necessário se dispor de uma "base" para a confecção do corpo de prova e de "proteção contra o vento" para a balança, além do speedy.

#### *c) Controle do teor de umidade da compactação ( $h_c$ )*



62 2023

De posse da umidade ótima do solo, no decorrer da operação da homogeneização da umidade de compactação, se faz o controle de umidade de compactação, com o speedy, numa frequência mínima de 2 determinações de umidade para cada 100m de extensão trabalhada.

A umidade de compactação estará aprovada quando estiver no intervalo  $(\text{hot} - 1,5) \%$  a  $(\text{hot} + 1,5) \%$ .

d) *Controle do índice suporte Califórnia (CBR) e da expansão (no CBR)*

Após a homogeneização da umidade ótima será coletada amostra e levada em saco plástico para o laboratório onde serão moldados os corpos de prova para a realização do ensaio de CBR/expansão.

A energia de compactação é a do proctor normal ou a indicada no projeto.

A frequência da coleta das amostras e realização dos ensaios é de no máximo a cada 300m de pista.

A camada de regularização do subleito estará aprovada com relação ao CBR e expansão do material quando:

- $\text{CBR}_{\text{min}} \geq \text{CBR}$  do projeto
- $\text{Expansão max} \leq 2\%$

e) *Controle do grau de compactação - GC*

O grau de compactação é a relação percentual entre a massa específica aparente seca da camada ( $D_s$ ) in situ e a massa específica aparente seca máxima ( $D_{s,\text{max}}$ ).

$$\text{GC} = \frac{D_s}{D_{s,\text{max}}} \times 100$$

Onde:

$D_s$  – é obtida "in situ" (DNER-ME 92/94), frasco de areia, speedy ou álcool;

$D_{s,\text{max}}$  – é obtida conforme b)



**Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE**

**INSTITUCIONAL**

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA  
☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

**CONTATOS**

☎ (88) 3516-1800  
✉ ouvidor.la@piquetcarneiro.ce.gov.br

**ENDEREÇO E HORÁRIO**

📍 PRAÇA MARIANO AIRES, N° S/N CENTRO, CEP: 63605-000  
⌚ DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS