

A frequência do ensaio de densidade in situ é a cada 100m de pista, na seguinte ordem: bordo direito – eixo – bordo esquerdo – bordo direito, etc., com os ensaios sendo realizados a 0,40m do bordo da camada.

Uma extensão de regularização do subleito será considerada aprovada (AP) quando em todos os seus pontos ensaiados tenha-se:

$$GC \geq 100\%$$

Em caso contrário a extensão de regularização do subleito é considerada não aprovada (NAP), não sendo liberada a execução da camada sobrejacente.

Neste caso o engenheiro fiscal mandará repetir os ensaios e, continuando a desaprovação, deverá ocorrer a escarificação e repetição das etapas de construção, na extensão de influência dos ensaios não aprovados, para se proceder a novas determinações do grau de compactação.

A homogeneização do grau de compactação (GC) a cada conjunto de  $N \geq 9$  ensaios é definida pelo seu desvio padrão (s), sendo homogênea quando:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \leq 1,6$$



A ocorrência de desvio padrão do GC superior a 1,6 é um indicativo de má execução da compactação, devendo o engenheiro fiscal juntamente com a construtora proceder a um minucioso exame dos equipamentos e da técnica de execução utilizada, tomando as medidas cabíveis.

#### f) Deflexões reversíveis de pavimento flexível

O controle das deflexões recuperáveis nos pavimentos flexíveis será realizado através da viga benkelman, pelo método de ensaio DNER-ME 24/94, combinado com o procedimento DNER-PRO 11/79 no tocante ao cálculo estatístico das deflexões recuperáveis e correção sazonal do valor das deflexões.

As deflexões serão determinadas a cada 20 metros, alternando-se em cada faixa de tráfego a trilha de roda externa e a trilha de roda interna.

As deflexões são medidas em centésimos de milímetros (0,01mm).

A deflexão característica ( $D_c$ ) de um segmento homogêneo (SH) em função dos valores obtidos nos pontos de prova ( $D_o$ ) obedece a seguinte sequência de cálculo:

- Número de deflexões do SH:  $n$
- Deflexão média:  $\bar{D} = \frac{\sum D_o}{n}$
- Desvio padrão:  $s = \sqrt{\frac{\sum (D_o - \bar{D})^2}{n - 1}}$
- Elimina-se os valores fora do intervalo  $\bar{D} \pm Z \cdot s$ , sendo:

$n$	$Z$
3	1
4	1,5
5 e 6	2
7 a 19	2,5
$\geq 20$	3

- Fator de correção sazonal ( $F_s$ ):

SUBLEITO	$F_s$ (VERÃO)	$F_s$ (INVERNO)
Arenoso/permeável	1,1 a 1,3	1,0
Argiloso, sensível a água	1,2 a 1,4	1,0

- Deflexão característica:  $D_c = (\bar{D} + s) \times F_s$



A deflexão característica terá que ser inferior à deflexão admissível acrescida da tolerância, ambas estabelecidas pelo projeto.

Quando ocorrer deflexões superiores à prevista no projeto, inclusive as deflexões fora do intervalo  $\bar{D} \pm Z.s$ , deverão ser pesquisadas e corrigidas as causas.

Estas causas poderão estar na camada de regularização do subleito, no corpo do aterro ou fundo de corte, tais como a existência de material lamelar, como mica malacacheta, solo compressível ou de baixa compactidade.

O raio de curvatura da bacia de deformação, medido em metros (m) é dado pela fórmula.

$$R = \frac{6.250}{2(D_0 - D_{25})}$$

Sendo:

$D_{25}$  = Deflexão a 25cm do ponto de prova.

$D_0$  = Deflexão no ponto de prova

O raio de curvatura (R) é um parâmetro da eficiência estrutural do pavimento, podendo indicar uma fase de fadiga quando  $R \leq 100$  m e, também, o produto do raio (R) pela deflexão no ponto de prova ( $D_0$ ) indica a boa ou má distribuição das cargas do tráfego sobre a estrutura. Para pavimentos com base estabilizada granulometricamente a boa distribuição das cargas sobre o pavimento fica evidenciada quando  $R \times D_0 > 5500\text{m} \times 10^{-2}\text{mm}$ .

#### g) Registro do controle tecnológico

Todos os resultados obtidos no controle tecnológico serão anotados acompanhados das observações pertinentes ao desempenho dos serviços, de modo que na conclusão da pavimentação sejam preenchidas as fichas e gráficos de acordo com modelos fornecidos pela SOP-CE, assinados pelo engenheiro fiscal e pelo engenheiro encarregado da construção.

O registro tecnológico é muito importante para o gerenciamento do pavimento assim como para comparar os resultados obtidos no campo com os obtidos no projeto.

#### • Controle geométrico e critérios de aceitação

##### Controle de cotas



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARRIOS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.739.057/0001-31

#### 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

Após a execução da regularização do subleito, proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos da pista de rolamento e da plataforma (cinco pontos por estaca) para a determinação das cotas de execução que deverão ser comparadas com as cotas de projeto.

No caso de rodovia com mais de duas faixas de tráfego, o controle de cotas da regularização do subleito será feito nos bordos de cada faixa de tráfego.

Não será tolerado nenhum valor individual de cota fora do intervalo  $(C - 3,5)$  cm e  $(C + 2,0)$  cm, sendo C a cota do projeto para o ponto considerado. O serviço "não aprovado" (NAP) será refeito.

#### Controle da largura e da flecha de abaulamento

Para cada estaca (de 20 em 20m) será determinada:

- a) A largura da plataforma, com trena;
- b) A flecha de abaulamento, utilizando-se para tal o nivelamento feito para o controle de cotas.

O "serviço será aceito" – (AP), quanto à largura e à flecha de abaulamento do projeto, se, para cada valor individual, os seguintes limites de tolerâncias não forem ultrapassados.

- $\pm 0,10$ m quanto à largura
- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

O serviço "não aprovado" (NAP) será refeito.

#### • **Medição**

Será feita pela a área em metros quadrados de plataforma concluída, obedecendo à seção transversal de projeto. Este serviço não será medido em obras de implantação e/ou melhoramentos com terraplenagem de espessura superior a 0,20 m, pois já está incluso no respectivo serviço de terraplenagem. Havendo necessidade de adição de material ou corte, esses serviços deverão integrar o projeto de terraplenagem.



- **Pagamento**

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior. Estão incluídos no preço unitário todos os custos das fases de execução, tais como: utilização de equipamentos, veículos, ferramentas, mão de obra, encargos, transportes, impostos, eventuais bem como a indenização de materiais e lucro.

▶ **CAMADA DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO**

A descrição deste serviço, especificada logo abaixo, refere-se **SOP-ES-T 08/19 – REVESTIMENTO PRIMÁRIO**, especificações de serviços do antigo Departamento Estadual de Rodovias do Ceará (DER/CE) que hoje chama-se Superintendência de Obras Públicas (SOP-CE).

- **Definição**

Revestimento primário (RP) - é a camada de solo estabilizado, superposta ao leito de uma estrada, que seja capaz de oferecer uma superfície de rolamento de qualidade superior à do solo existente.

- **Materiais**

Os materiais utilizados no revestimento primário são os disponíveis na região da estrada, podendo ser:

- a) Solos lateríticos, que se caracterizam pela sua baixa expansibilidade;
- b) Solos não lateríticos, mistos ou constituídos de pedregulhos, areias, siltes ou argilas;
- c) Rochas britadas; e d) Mistura de solos ou de solo com brita.

Os materiais ideais para revestimento primário devem possuir as seguintes características:

- a) O agregado graúdo (retido na peneira nº 4) ser constituído de partículas duras e duráveis de fragmentos de pedras e apresentar uma percentagem de desgaste, no ensaio Los Angeles, inferior a 50%;
- b) O agregado miúdo (passando na peneira nº 4) ser constituído de areia e de partículas finas que passem na peneira nº 200;
- c) Todo material ser isento de matéria orgânica ou vegetal e se enquadrar numa das seguintes faixas granulométricas:

PENEIRAS mm (ABNT)	PERCENTAGEM PASSANDO, EM PESO			
	C	D	E	F
25,4 (1")	100	100	100	100
9,52 (3/8")	50 - 85	60 - 100	-	-
4,76 (Nº 4)	35 - 65	50 - 85	55 - 100	70 - 100
2,00 (Nº 10)	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100
0,42 (Nº 40)	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70
0,074 (Nº 200)	5 - 15	10 - 25	6 - 20	8 - 25

- d) Para solos lateríticos, a fração que passa na peneira nº 40 deve ter um limite de liquidez inferior ou igual a 40% ( $LL \leq 40$ ) e um índice de plasticidade entre 4% e 15% ( $4 \leq IP \leq 15$ );
- e) Para solos não lateríticos, a fração que passa na peneira nº 40 ter um limite de liquidez inferior ou igual a 35% ( $LL \leq 35$ ) e um índice de plasticidade entre 4% e 9% ( $4 \leq IP \leq 9$ ).

Poderão ser utilizados materiais fora das características geotécnicas anteriores, desde que tenha um comportamento satisfatório como revestimento primário, comprovado pela experiência regional, e sejam indicados no projeto.

Em regiões com escassez de materiais granulares, deverá ser evitada a utilização de jazidas de solos com características de camada de base de pavimentos flexíveis. Estas jazidas deverão ser preservadas para serem utilizadas por ocasião da pavimentação da estrada.

- **Equipamentos**



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 5/M CENTRO, CEP: 63605-000

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

Todos os equipamentos devem ser cuidadosamente examinados pela fiscalização, devendo receber a sua aprovação, sem o qual, não será dada à ordem de serviço. O equipamento mínimo é o fixado no contrato.

O equipamento básico para a execução de um revestimento primário é o seguinte:

a) Equipamentos de exploração da jazida de solos (trator de esteira, pá carregadeira, caminhões basculantes);

b) Motoniveladora pesada com escarificador suficientemente potente para destorroar e homogeneizar o material da camada cuja espessura após a compactação possa atingir pelo menos 0,20m e de conformar a superfície;

c) Grade de discos, rebocada por um conveniente trator de pneus, devendo ser capaz de complementar os trabalhos de destorroamento e homogeneização do teor de água iniciados pela motoniveladora. Poderão ser usados dispositivos tipo "pulvimixer";

d) Caminhão distribuidor de água;

e) Rolo compressor, que poderá ser de pneus, pé de carneiro vibratório (pata curta) ou liso vibratório.

#### • Execução

O leito da estrada que irá receber o revestimento primário deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, obedecendo às condições geométricas de alinhamento, greide e seção transversal projetados.

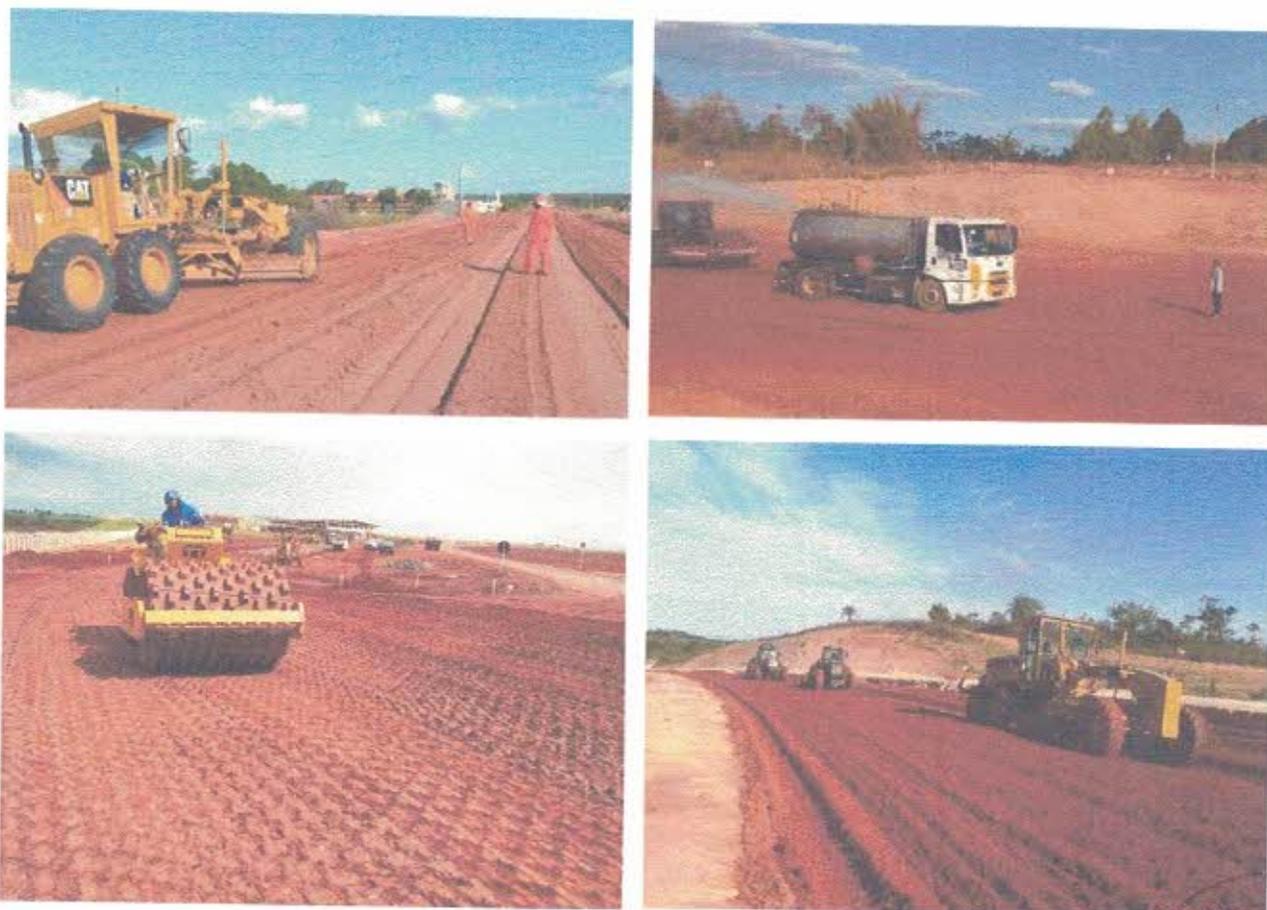
A camada de revestimento primário terá em toda largura da plataforma uma espessura constante de acordo com o projeto. A espessura da camada será preferencialmente de 0,20m, não podendo ser inferior a 0,15m, nem superior a 0,22m.

A execução de revestimento primário sem mistura ou com mistura na pista envolve basicamente as seguintes operações:

a) Espalhamento;



- b) Homogeneização dos materiais secos;
- c) Umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade;
- d) Compactação;
- e) Acabamento; e
- f) Liberação ao tráfego.



**Figura 6** – Fotos Ilustrativas e execução dos serviços

▪ Espalhamento

O espalhamento dos materiais depositados na plataforma se fará com motoniveladora. O espalhamento será feito de modo que a camada fique com espessura constante. Não poderão ser confeccionadas camadas com espessuras compactadas



**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

superiores a 0,22m, nem inferiores a 0,15m. No caso de dois materiais será feito primeiramente o espalhamento do material de maior quantidade e sobre essa camada espalhar-se-á o outro material.

- Homogeneização dos materiais secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até que visualmente não se distinga um material do outro. A pulverização dos materiais é fundamental. Nessa fase serão retirados blocos de pedra, raízes e outros materiais estranhos.

- Umedecimento (ou aeração) e homogeneização da umidade

Para atingir-se a faixa do teor de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques para umedecimento, motoniveladora e grade de discos para homogeneização da umidade e uma possível aeração. A faixa de umidade para compactação terá como limites (hot - 2,0) % e (hot + 1,0) %. É muito importante uma perfeita homogeneização da umidade para uma boa compactação.

- Compactação

A compactação deve ser executada preferencialmente com rolo liso vibratório autopropulsor isoladamente ou em combinação com rolo vibratório pé-de-carneiro autopropulsor (pata curta). No acabamento deve ser também utilizado o rolo pneumático.

Deverá ser elaborada para um mesmo tipo de material uma relação na pista entre o "número de coberturas do rolo versus grau de compactação" para se determinar o número necessário de "coberturas" (passadas num mesmo ponto) para atingir o grau de compactação (GC) especificado.

- Acabamento

A operação de acabamento será executada com motoniveladora e rolos compactadores usuais, que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da plataforma, de acordo com o projeto.

Só será permitida a conformação geométrica por corte.



Imprescindível é a retirada das leiras nos bordos dos aterros (conhecidos como "bigodes") para evitar a retenção de águas e ocorrências de erosões nos locais de escoamento. A declividade transversal deverá ser de 3% a 5%.

- Liberação ao tráfego

Após a verificação e aceitação do intervalo trabalhado, o revestimento primário está em condições de ser entregue ao tráfego.

#### EXECUÇÃO COM MISTURA EM USINA

No caso de mistura de três materiais ou de mistura de solo com brita, a mistura deverá ser feita em usina de solos.

A mistura deve sair da usina de solos perfeitamente homogeneizada, num teor de umidade tal que, após o espalhamento na pista, esteja dentro da faixa de "teor de umidade para compactação".

O transporte da mistura da usina para a pista deve ser feito em caminhões basculantes, ou outros veículos apropriados, tomando-se precaução para que não perca ou adquira umidade (água de chuva). No espalhamento com motoniveladora deverá ser observado a seguinte relação de umidade:  $h_{usina} (\%) \approx (h_{ot} + 1,0) \%$ .

O espalhamento deve ser feito de modo a conduzir a uma camada de espessura constante, com espessura compactada no máximo de 0,22m e no mínimo de 0,15m.

A compactação, o acabamento e a liberação ao tráfego serão realizados como na execução na pista.

#### CONSERVAÇÃO DO REVESTIMENTO PRIMÁRIO



#### 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

Os defeitos mais comuns no revestimento primário são as ondulações perpendiculares à direção do tráfego ("costelas"), os buracos ("panelas") e o carreamento de material lateralmente à estrada, causado pela ação do tráfego e/ou erosão.

O trabalho de correção desses defeitos começa com a motoniveladora escarificando a camada a uma profundidade que atinja a parte inferior das ondulações ou dos buracos e em seguida, com passagens adicionais da motoniveladora, remove-se o material para o centro da estrada, formando uma leira central.

Caso haja necessidade de acréscimo de novo material, este deve ser feito na quantidade correta logo após a escarificação da camada, devendo o mesmo, compor também a leira central.

- **Proteção ambiental**

Os cuidados a serem observados visando à proteção do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas a execução da camada de revestimento primário são:

**NA EXPLORAÇÃO DE JAZIDAS:**

O desmatamento, destocamento e limpeza serão feitos dentro dos limites da área a ser escavada e o material retirado deverá ser estocado de forma que, após a exploração da jazida, o solo orgânico resultante de desmatamento possa ser espalhado na área escavada para reintegrá-la à paisagem;

**NA EXPLORAÇÃO DE PEDREIRAS:**

O produto de britagem somente será aceito após a contratada apresentar a licença ambiental de operação da pedreira à supervisão ambiental, que arquivará cópia da licença junto ao livro de ocorrências da obra;

Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;

Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e a possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e instalações de equipamentos;



**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**

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

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

Não provocar queimadas como forma de desmatamento;

As estradas de acesso deverão seguir as recomendações do SOP-ES-T 02/19 – caminhos de serviço e DER-ISA- 02/96 – orientações ambientais para abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso, bem como os programas ambientais pertinentes ao plano básico ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais indicadas no projeto.

Deverão ser construídas, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção de pó de pedra eventualmente produzidos em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para os cursos d'água;

Caso a brita seja adquirida de terceiros, exigir documentação atestando a regularidade das instalações, assim como, sua operação, junto ao órgão ambiental competente.

#### NA EXECUÇÃO

Os cuidados para proteção ambiental se referem à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos;

Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação.

As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou de combustíveis, não sejam levados até os cursos d'água.

- **Controle tecnológico e critérios de aceitação**

#### 6.1 Condições essenciais



#### 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

a) Materiais

A condição essencial é que os materiais empregados no revestimento primário tenham características satisfazendo a esta especificação e às especificações complementares e particulares adotadas no projeto.

Cuidados especiais serão dedicados às explorações de jazidas de solos quanto ao modo de exploração e quanto a natureza dos materiais obtidos, para que não sejam levados para a pista materiais diferentes dos indicados no projeto.

b) Execução

A condição essencial para garantir uma boa execução é que o grau de compactação (GC) atinja o mínimo especificado. Para o controle tecnológico de revestimento primário são obrigatórias as seguintes exigências mínimas:

Determinação no campo da faixa de umidade ótima de compactação hot e da massa específica aparente seca máxima – Ds. máx.

A compactação deve ser realizada com a umidade ótima dada por uma curva de compactação com um mínimo de cinco pontos e com amostra não trabalhada (DNIT-164/2013-ME – energia intermediária ou a indicada no projeto), as umidades sendo determinadas com o speedy (DNER-ME 52/94) ou com o álcool (DNER-ME 88/94), colhida para cada segmento uniforme a executar de material já homogeneizado a seco, com extensão máxima de 300m ou a cada 100m no caso de heterogeneidade.

Obtém-se, então, para cada segmento uniforme a executar (100 a 300m) uma hot e uma Ds.máx., de referência. Como a construtora só poderá iniciar a fase de umedecimento (ou aeração) com o conhecimento de umidade ótima, o ensaio acima deve ser realizado o mais rápido possível. Ele pode ser executado no local da obra caso se disponha de uma "base" conveniente para o corpo de prova e de uma "proteção contra o vento" para a balança; em caso contrário deve-se enviar as amostras para o laboratório de campo em sacos plásticos (constância de umidade).

Controle do teor de umidade da compactação (hc)



**Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE**

**INSTITUCIONAL**

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA  
■ CNPJ: 07.738.057/0001-91

**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

Serão feitas "n" determinações aleatórias de hc antes da compactação de um segmento uniforme com espaçamento de 100m aproximadamente e no mínimo duas determinações.

Só será permitida a compactação se todos os resultados estiverem dentro do intervalo (hot - 2,0) % a (hot + 1,0) %.

#### Controle do grau de compactação – GC

GC é definido como a relação percentual entre a massa específica aparente seca  $D_s$ , geralmente chamada de "densidade aparente seca", e a massa específica aparente seca máxima ( $D_{s,máx}$ ) (ou "densidade aparente seca máxima").

$$GC = \frac{D_s}{D_{s,máx}} \times 100 \quad , \text{ onde:}$$



$D_s$  – obtida "in situ" (DNER-ME 92) densidade in situ com o frasco de areia – speedy ou álcool;  
 $D_{s,máx}$  – obtida com energia intermediária – 26 golpes ou a indicada no projeto

A cada no máximo 100m de pista, na ordem: bordo direito – eixo – bordo esquerdo – bordo direito, etc., a 0,40m do bordo da plataforma, determina-se a  $D_s$  "in situ" e, considerando-se a  $D_{s,máx}$  correspondente (a pertencente ao segmento uniforme, no qual se fez determinação de  $D_s$  "in situ") determina-se o GC.

Para que certa extensão de revestimento primário seja considerada "aprovada" (AP) é necessário que em todos os seus N pontos ensaiados tenha-se  $GC \geq 100\%$  (sendo  $N \geq 2$ ). Em caso contrário a extensão de RP é considerada não aprovada. Nesse caso, o engenheiro fiscal mandará repetir os ensaios e, continuando a desaprovação, dever-se-á escarificar e recompactar a extensão de influência do ponto considerado.

Após a obtenção de  $N = 9$  resultados, calcular-se-á o desvio padrão pela fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad ; \text{ considerando a compactação homogênea se } s \leq 1,6.$$

#### 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

Sendo:

$X_i$  = cada um dos graus de compactação individuais;

$X$  = média dos graus de compactação;

$N$  = número de determinações;

$s$  = desvio padrão.

Se após cinco conjuntos de  $N = 9$  resultados, consecutivos ou acumulados, a inequação acima não for satisfeita, o engenheiro fiscal paralisará o serviço de compactação e procederá a um minucioso exame dos equipamentos e da técnica de execução empregadas, tomando então as medidas julgadas cabíveis.

#### Ensaio de caracterização do solo

Para o controle das características dos materiais utilizados na pista, recomenda-se a realização dos ensaios de granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade e cálculo do índice de plasticidade com amostras coletadas na pista a cada 500 metros, no máximo.

- **Controle geométrico e critérios de aceitação**

#### Controle de cotas

Após a execução da camada de revestimento primário, proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo, e dos bordos da plataforma (três pontos por estacas) para a determinação das cotas de execução que deverão ser comparadas com as cotas de projeto.

No caso de rodovia com mais de duas faixas de tráfego, o controle de cotas do revestimento primário será feito nos bordos de cada faixa de tráfego.

Não será tolerado nenhum valor individual de cota fora do intervalo  $(C - 3,0)$  cm e  $(C + 3,0)$  cm, sendo  $C$  a cota do projeto para o ponto considerado. O serviço "não aprovado" (NAP) será refeito.



### Controle de espessura

A espessura da camada de revestimento primário será controlada no eixo e nos bordos da plataforma, por comparação entre as cotas dos pontos correspondentes nivelados na regularização do leito estradal.

Serão admitidas as seguintes tolerâncias:

a) Para o valor individual de espessura: o intervalo  $(h - 3)$  cm a  $(h + 3)$  cm, sendo  $h$  = espessura do projeto.

b) Para a espessura mínima estatística do segmento a ser controlado:  $h_{min} \geq (h - 2,0)$  cm, calculando-se  $h_{min}$  pela seguinte fórmula:

$$h_{min} = \bar{X} - Ks$$

Onde  $\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N}$ ;  $s = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$

$Xi$  = valor individual da espessura;  $N$  = número de valores  $K$  dado em função do número de amostras pela tabela 2 da especificação SOP-ES-CE 01/19, a seguir:

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
$\alpha$	0,45	0,35	0,3	0,25	0,19	0,15	0,1	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras; k coeficiente multiplicador; $\alpha$ = risco do executante														

Não será tolerado nenhum valor individual de espessura fora do intervalo especificado e de espessura mínima estatística inferior à espessura do projeto em mais de dois centímetros. O serviço "não aprovado" (NAP) será refeito.

### Controle da largura e da flecha de abaulamento

Para cada estaca (de 20 em 20m) será determinada:

a) a largura da plataforma, com trena;



b) a flecha de abaulamento, utilizando-se para tal o nivelamento feito para o controle de cotas.

O "serviço será aprovado" – (AP), quanto à largura e à flecha de abaulamento do projeto, se, para cada valor individual, os seguintes limites de tolerâncias "não forem ultrapassados":

a)  $\pm 10$ cm quanto a largura

b) Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

O serviço "não aprovado" (NAP) será refeito.

- **Medição**

O revestimento primário será medido pelo volume (V) da camada concluída, em metros cúbicos, calculado pela seção de projeto:

$V = \text{área da seção de projeto} \times \text{extensão executada}$

A recuperação de jazida será medida pela área recuperada, em metros quadrados.

- **Pagamento**

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais para o volume de revestimento primário executado e para a área de jazida recuperada, medidos conforme o item anterior, estando neles incluídos todos os custos das fases de execução, tais como: utilização de equipamentos, veículos, ferramentas, mão de obra, encargos, transportes, impostos, eventuais, bem como a indenização de materiais e lucro. No decorrer dos serviços e no final do revestimento primário deverão ser atendidas todas as exigências do projeto referentes a proteção ambiental.



## ITEM 03 - OBRAS DE ARTE CORRENTE

### ▶ BUEIROS

- **Definições**

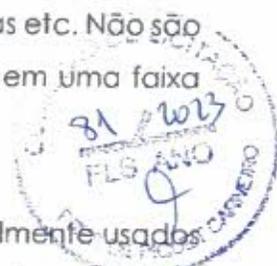
Os bueiros são obras destinadas a permitir a passagem livre das águas que ocorrem as estradas. Compõem-se de bocas e corpo.

Corpo é a parte situada sob os cortes e aterros. As bocas constituem os dispositivos de admissão e lançamento, a montante e a jusante, e são compostas de soleira, muro de testa e alas.

No caso de o nível da entrada d'água na boca de montante estar situado abaixo da superfície do terreno natural, a referida boca deverá ser substituída por uma caixa coletora.

Os bueiros podem ser classificados em quatro classes, a saber:

- quanto à forma da seção: São tubulares, quando a seção for circular; celulares, quando a seção transversal for retangular ou quadrada; especial, elipses ou ovóides, quando tiver seções diferentes das citadas anteriormente, como é o caso dos arcos, por exemplo. Para o caso dos bueiros metálicos corrugados, existe uma gama maior de formas e dimensões, entre elas: a circular, a lenticular, a elíptica e os arcos semicirculares ou com raios variáveis (ovóides).
- quanto ao número de linhas: São simples, quando só houver uma linha de tubos, de células etc; duplos e triplos, quando houver 2 ou 3 linhas de tubos, células etc. Não são recomendáveis números maiores de linhas por provocar alagamento em uma faixa muito ampla.
- quanto aos materiais com os quais são construídos: Os materiais atualmente usados para a construção de bueiros no DNIT são de diversos tipos: concreto simples, concreto armado, chapa metálica corrugada ou polietileno de alta densidade, PEAD, além do PRFV – plástico reforçado de fibra de vidro. Nas bocas, alas e caixas coletoras usa-se alvenaria de pedra argamassada, com recobrimento de argamassa de cimento e



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS 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

areia, ou blocos de concreto de cimento, além de concreto pré-moldado. A nomenclatura "PA" significa que os tubos de concreto armado são destinados às águas pluviais. As classes dos bueiros tubulares são definidas de acordo com os valores de carga mínima de fissura (tubos armados) ou carga isenta de dano (tubos reforçados com fibras).

• quanto à esconsidade: A esconsidade é definida pelo ângulo formado entre o eixo longitudinal do bueiro e a normal ao eixo longitudinal da rodovia. Os bueiros podem ser:

- Normais - quando o eixo do bueiro coincidir com a normal ao eixo da rodovia.
- Esconsos - quando o eixo longitudinal do bueiro fizer um ângulo diferente de zero com a normal ao eixo da rodovia.

O SICRO apresenta composições de custos de bueiros tubulares em função da quantidade de linhas de tubos, de seu diâmetro, da natureza dos agregados, do formato e da esconsidade das bocas dos bueiros e da classe dos bueiros

Para efeitos de cálculos e metodologias, usou-se como base para esse trabalho, o IPR – 724 - Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006 e IPR – 725 – Álbum de projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – 5ª edição – DNIT/2018. A execução dos serviços em questão deve atender a NORMA DNIT 023/2006-ES - Drenagem – Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço.

- **Condições gerais**

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto.

Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.



Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

- **Condições específicas**

## MATERIAIS DOS TUBOS

### Tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiros de grotas e greides deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão ( $f_{ck}$  min) aos 28 dias de 15 MPa.



## Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARRDS 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

### Tubos de PVC

Em condições excepcionais, atendendo às especificações de projeto, poderão ser adotados tubos de outros materiais como tubos de PVC ou PAD para cuja execução deverão ser obedecidas as prescrições normativas de outros países ou instrução dos fabricantes.

### Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

### **MATERIAL DE REJUNTAMENTO**

O rejuntamento da tubulação dos bueiros será feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e na falta de outra indicação deverá atender ao traço mínimo de 1:4, em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a DNER-ES 330/97.

O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade.

### **MATERIAL PARA CONSTRUÇÃO DE CALÇADAS, BERÇOS, BOCAS, ALAS E DEMAIS DISPOSITIVOS**

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às recomendações de projeto e satisfazer às indicações e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Os materiais a serem empregados poderão ser: concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria e deverão atender às indicações do projeto.

Para as bocas, alas, testas e berços o concreto deverá ser preparado como estabelecido pelas DNER-ES 330/97, NBR 6118/03, NBR 7187/03 e NBR 12655/96 de forma a atender a resistência à compressão ( fck min ) aos 28 dias de 15 MPa.

- **Equipamentos**



### **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

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) caminhão basculante;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) motoniveladora;
- e) pá carregadeira;
- f) rolo compactador metálico;
- g) retroescavadeira ou valetadeira;
- h) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
- i) serra elétrica para fôrmas;
- j) vibradores de placa ou de imersão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições apropriadas de operação, sem o que não ser autorizada a sua utilização.

- **Execução**

#### Execução de bueiros de grotas

Para execução de bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

Locação da obra atendendo às Notas de Serviço para implantação de obras-de-arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.

A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue.



### 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° 5/N CENTRO, CEP: 63605-000

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

Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre réguas será de 5m, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência ( $f_{ckmin} > 15$  MPa), com a espessura de 10cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

#### Execução de bueiros de greide com tubos de concreto



#### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

Para a execução de bueiros de greide com tubos de concreto deverá ser adotada a seguinte sistemática:

Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora junto ao acesso do bueiro e execução do dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização.

Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.

Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência ( $f_{ckmin} > 15 \text{ MPa}$ ), com a espessura de 10cm.

Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização.

#### Execução de bueiros com tubos metálicos



Para a execução de bueiros metálicos serão adotados procedimentos semelhantes aos recomendados, não aplicados no que diz respeito a rejuntamento, quando serão adotadas as recomendações dos fabricantes, atendidas às prescrições da DNIT 024/2004 - ES.

- **Manejo ambiental**

Durante a construção das obras deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;

### 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

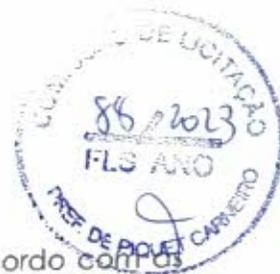
#### ENDEREÇO E HORÁRIO

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

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

- b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento;
- c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;
- e) caberá à Fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais;
- f) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

- **Inspeção**



#### Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97.

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados na norma NBR 8890/03.

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo de 100 a 200 unidades.

De cada lote serão retirados quatro tubos a serem ensaiados. Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com a norma NBR 8890/03.

Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral e submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 8890/03.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados na

### 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

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

execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

#### Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

#### Verificação do produto

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de  $\pm 10\%$  em relação à espessura de projeto.

#### Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 5 e 6 esta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

- $f_{ck, est} < f_{ck}$  – não-conformidade;
- $f_{ck, est} \geq f_{ck}$  – conformidade.



Onde:

$f_{ck}$ ,  $est$  = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

$f_{ck}$  = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

- **Crítérios de medição**

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- b) as bocas dos bueiros serão medidas por unidade, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- c) serão medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do corpo do bueiro tubular de concreto;
- d) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas;
- e) será medido o transporte dos tubos entre o canteiro e o local da obra.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A obra deverá ser executada de acordo com o presente memorial descritivo, especificações técnicas e projetos aprovados.



Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações visando melhorias, só serão admitidas mediante consulta prévia e autorização da fiscalização da Contratante.

Todos os materiais e serviços utilizados na obra deverão seguir as Normas Técnicas e recomendações de execução da ABNT.

Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre às últimas.

A Contratante deverá, durante a execução de todos os serviços previstos para conclusão da obra, observar as normas de segurança do trabalho para os colaboradores responsáveis pela sua execução.

A Contratada deverá visitar o local onde serão executadas as obras, sendo que não serão aceitas alegações de desconhecimento dos serviços a serem realizados.

  
Francisco Antônio dos Santos  
ENG CIVIL CREA 8550-D

Assinatura/Carimbo do Responsável Técnico



## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☒ CNPJ: 07.738.057/0001-31

#### CONTATOS

☎ (88) 3516-1800

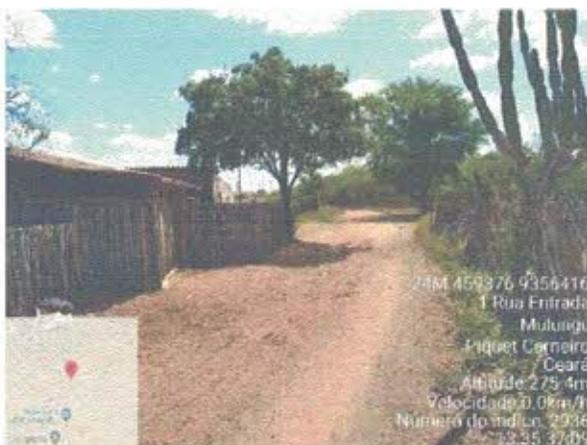
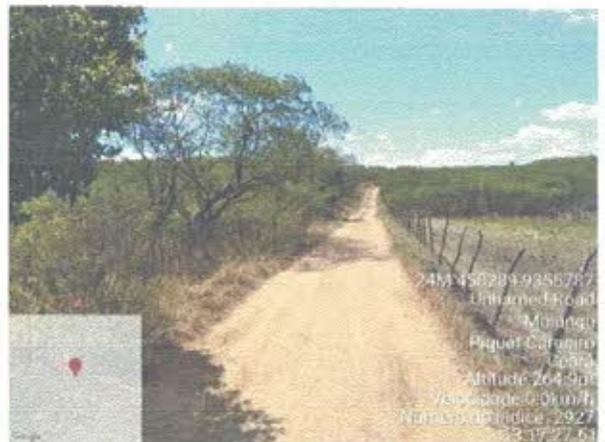
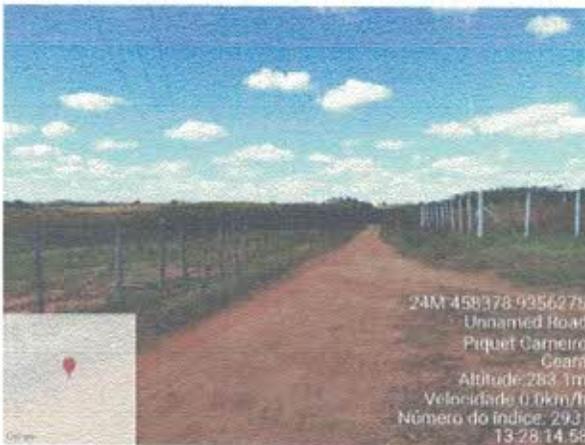
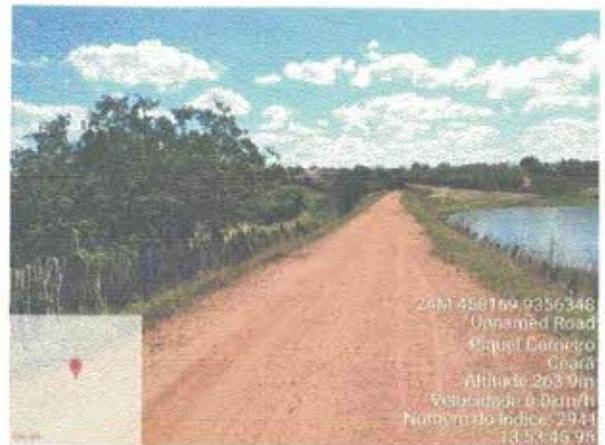
■ [ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br)

#### ENDEREÇO E HORÁRIO

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

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

## TRECHO 01



  
**Francisco Antônio dos Santos**  
 ENG CIVIL CREA 8550-D

Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

**INSTITUCIONAL**

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

■ CNPJ: 07.738.057/0001.31

**CONTATOS**

☎ (88) 3516.1800

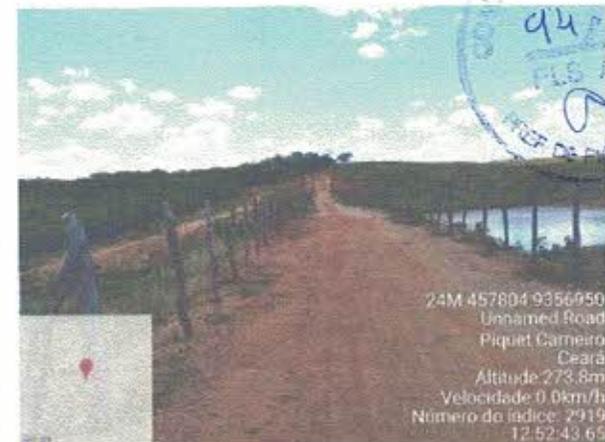
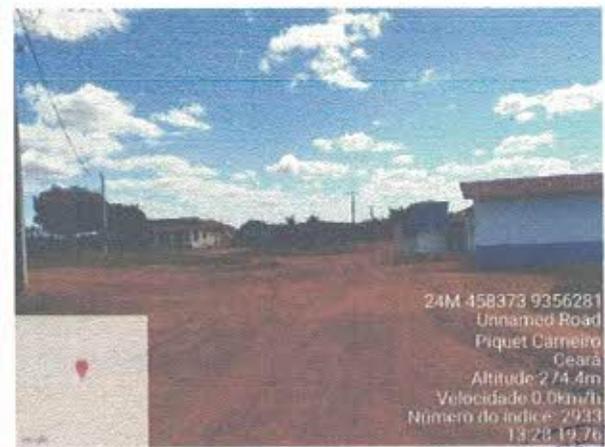
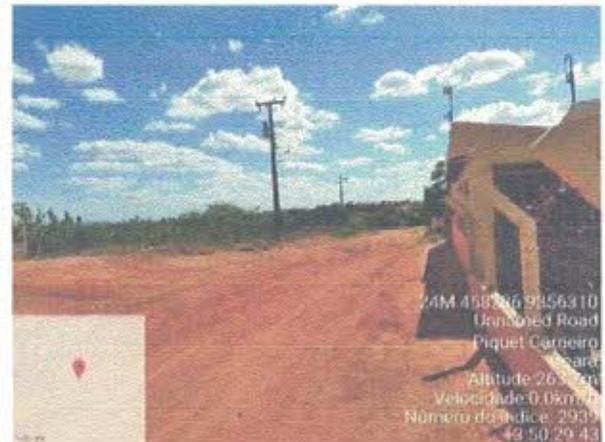
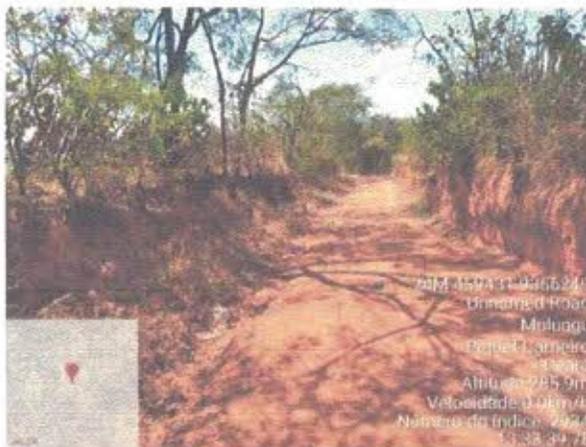
■ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

**ENDEREÇO E HORÁRIO**

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

⊙ DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS AS 17:30HS





*Santos*  
**Francisco Antônio dos Santos**  
ENG CIVIL CREA 8550-D

**Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE**

**INSTITUCIONAL**

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☎ CNPJ: 07.738.057/0001-31

**CONTATOS**

☎ (88) 3516 1800

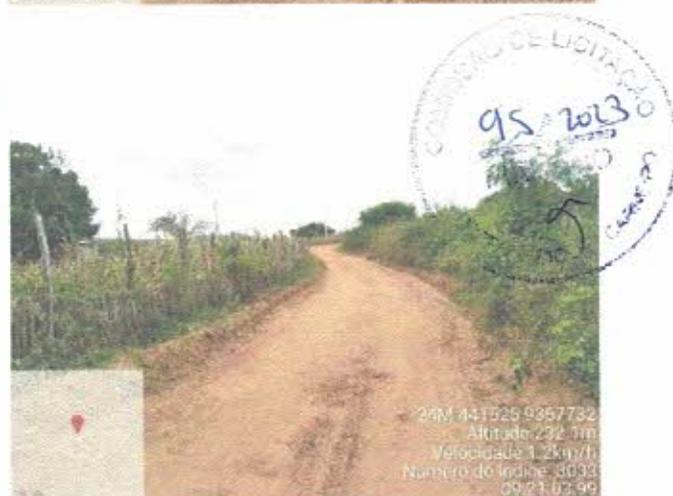
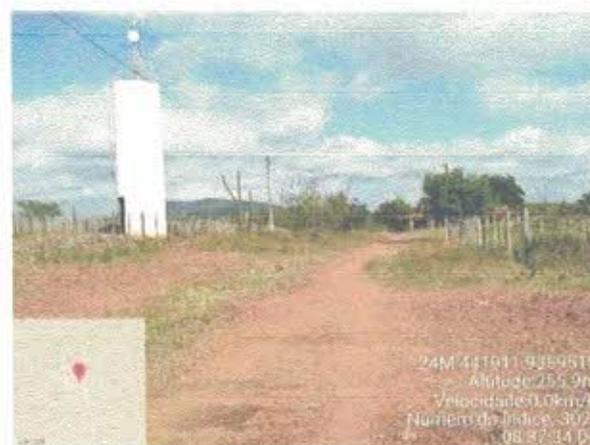
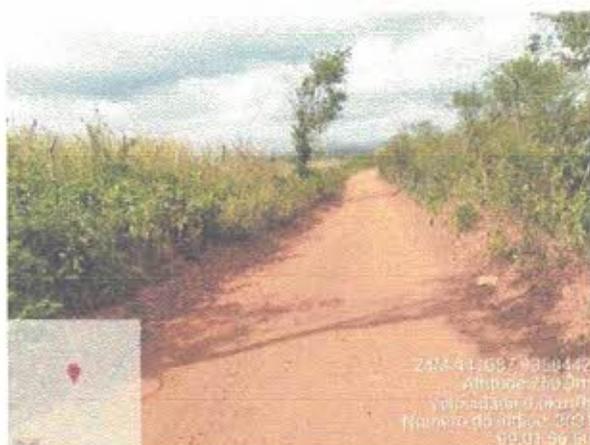
✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

**ENDEREÇO E HORÁRIO**

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

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

## TRECHO 03



  
**Francisco Antônio dos Santos**  
 ENG CIVIL CREA 8550-D

Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

**INSTITUCIONAL**

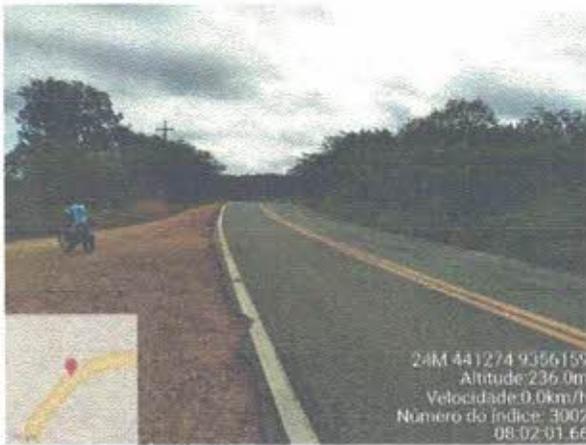
▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA  
 ■ CNPJ: 07.738.057/0001-31

**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



  
**Francisco Antônio dos Santos**  
 ENG CIVIL CREA 8550-D

**Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE**

**INSTITUCIONAL**

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

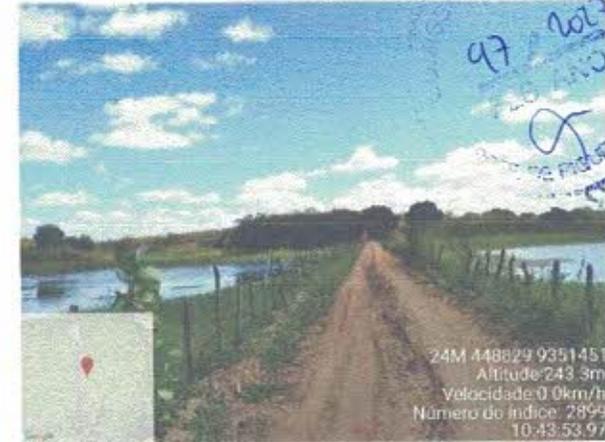
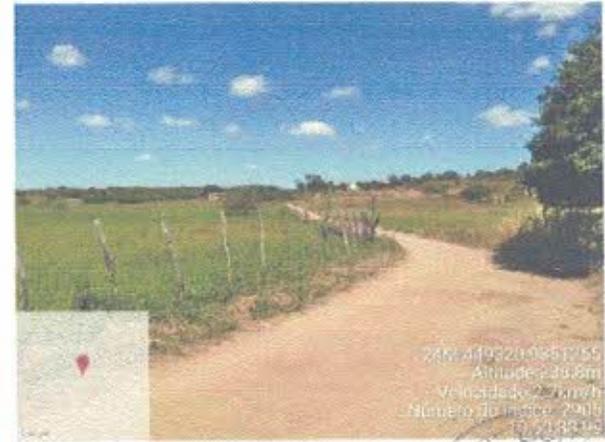
**CONTATOS**

☎ (88) 3515-1800  
 ✉ ouvidoria@piquetcarneiro.ce.gov.br

**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



  
**Francisco Antônio dos Santos**  
 ENG CIVIL CREA 8550-D

### Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE

#### INSTITUCIONAL

▲ PREFEITO(A): BISMARCK BARROS BEZERRA

☒ CNPJ: 07.738.057/0001.31

#### CONTATOS

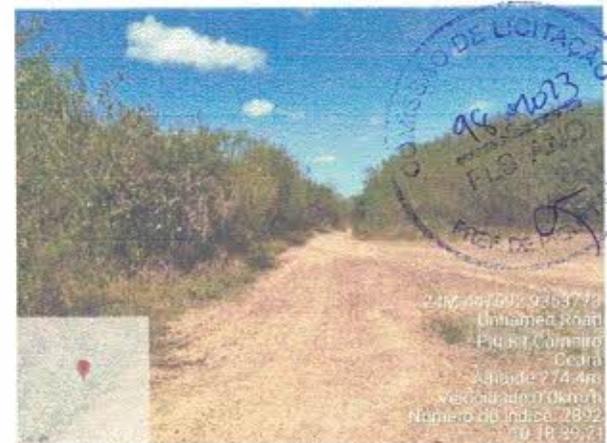
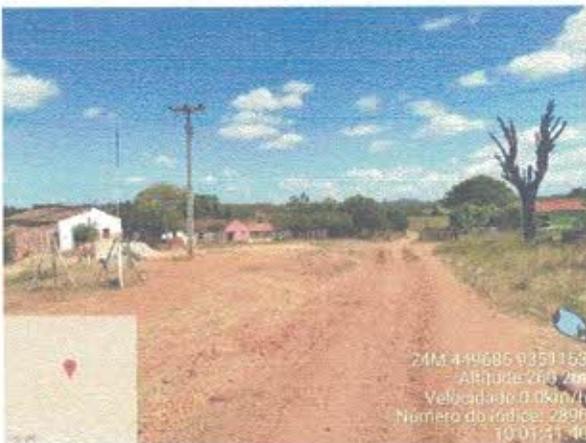
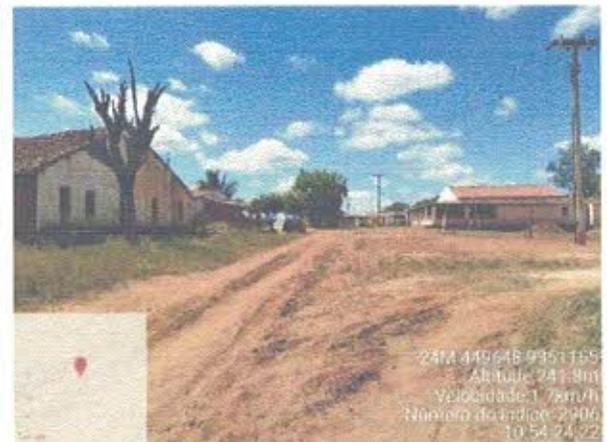
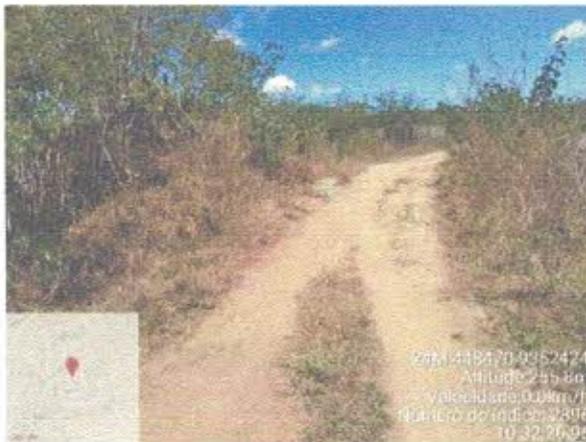
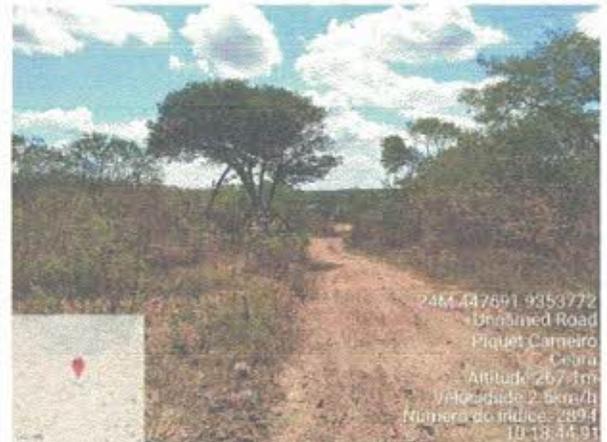
☎ (88) 3516-1800

☒ 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



  
**Francisco Antônio dos Santos**  
 ENG CIVIL CREA 8550-D

**Prefeitura Municipal de Piquet Carneiro - CE**

**INSTITUCIONAL**  
 ▲ PIRELITO(A): BISMARCK BARRÓS BEZERRA  
 📠 CNPJ: 07.738.057/0001-31

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

**ENDEREÇO E HORÁRIO**  
 ♣ PRAÇA MARIANO AIRES, Nº 5/N CENTRO, CEP: 63605-000  
 ☼ DE SEGUNDA À SEXTA DAS 07:30HS ÀS 13:30HS