



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ**

### **MEMORIAL DESCRITIVO**

*Execução de recapeamento asfáltico no município de  
Caturité - PB*

*CONTRATO DE REPASSE nº 1064.018-11/2019*

*CATURITÉ – PB*



Município de Caturité  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**JUSTIFICATIVA DO PROJETO**

O atual projeto tem por finalidade apresentar a proponente, solução técnica e viabilidade para o investimento de melhoria da mobilidade urbana neste município; bem como na dos serviços de execução de Recapeamento Asfáltico no município de Caturité-PB, visando alavancar o comércio local, e sua potencialidade turística neste município, gerando assim maior renda per capita ao nosso povo.

Então, tendo como intuito a melhoria da mobilidade urbana neste município, a Prefeitura Municipal de Caturité vem propor o recapeamento asfáltico da rua João Queiroga no centro da cidade.

**O MUNICÍPIO**

O município de Caturité se estende por 118,1 km<sup>2</sup>. A densidade demográfica é de 38,5 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município. Tem limites com os municípios de Barra de Santana, Queimadas e Boqueirão.

Situa-se a 155 km de João Pessoa, capital do estado da Paraíba. Está a 415 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 7° 25' 29" Sul, Longitude: 36° 1' 6" Oeste. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,623 e o PIB per capita é de R\$ 12.381,81.

**PROPOSTA**



Município de Caturité  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ**

O referido projeto contemplará o recapeamento asfáltico da rua João Queiroga, no centro do município de Caturité – PB.

O recapeamento asfáltico em questão consiste na execução de uma camada de ligação aplicada sobre o pavimento em paralelepípedo, uma camada regularizadora adotada como sendo o Binder, que tem granulometria mais aberta, em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) e outra camada que é a própria camada de rolamento também em CBUQ. O escoamento pluvial segue ao longo dos limites laterais da rua pavimentada, comumente chamada de meio-fio, e que objetiva ordenar o fluxo d'água que se escoar pelo pavimento, direcionando-o para um local de menor declividade.

Abaixo segue um quadro resumo com a identificação das ruas e áreas a pavimentar.

**Quadro 1 – Ruas a pavimentar**

Nº	Identificação	Largura média (m)	Extensão (m)	Área (m <sup>2</sup> )
01	Rua João Queiroga (Etapa 2)	11,16	361,30	4.032,108
<b>Total (m<sup>2</sup>) =</b>				<b>4.032,108</b>

O processo de execução da pavimentação será realizado seguindo as etapas descritas a seguir: Limpeza de superfícies com jato de alta pressão, Pintura de ligação com emulsão RR-2C, Aplicação de camada de Binder com 3cm em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), Aplicação de camada de rolamento com 4cm em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), Sinalização Horizontal com tinta retrorrefletiva e Vertical com Placas semi-refletivas, Colocação de tachas e tachões, Instalação de placa de identificação de logradouro e entrega da obra.

Caturité, Julho de 2020.

Fernando Gomes Araujo Filho  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA 161258497-7

**FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO**

**Engenheiro Civil**

**CREA 161258497-7**

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>1</b>



**ESTADO DA PARAÍBA**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ**

**PROJETO DE RECAPEAMENTO ASFÁLTICO**

**CONTRATO DE REPASSE nº 1064.018-11/2019**

R00

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>2</b>



**ESTADO DA PARAÍBA**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ**

**NORMAS DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE RECAPEAMENTO ASFÁLTICO NO  
MUNICÍPIO DE CATURITÉ**

**PROPRIETÁRIO:**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ**

**LOCAL:**  
**MUNICÍPIO DE CATURITÉ/PB.**

**Equipe Técnica:**

**FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO**  
**Engenheiro Civil**  
**Eng. Civil - CREA 161258497-7**

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>3</b>

## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

A presente especificação tem como objetivo descrever o desenvolvimento da obra de **Recapeamento Asfáltico no município de Caturité (Pavimentação, Sinalização)**

**OBRA:** RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

**PROPRIETÁRIO:** PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ

**LOCALIZAÇÃO:** Caturité/PB.

### 01. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E ADMINISTRATIVA

Para perfeito e completo acabamento das obras e serviços, a empreiteira se obriga sobre as responsabilidades legais nos termos do Código Civil Brasileiro, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária para imprimir andamento conveniente aos trabalhos.

A presença da Fiscalização da **PREFEITURA**, não implica na diminuição das responsabilidades acima citadas.

Deverá a empreiteira obrigatoriamente, ter no local de cada obra um profissional (engenheiro civil ou arquiteto urbanista) legalmente habilitado no CREA e CAU, como responsável geral da obra, e um auxiliar como encarregado geral.

As determinações da Fiscalização que devem ser cumpridas, não implicam em corresponsabilidade e devem ser consideradas como complementares, cabendo à empreiteira promover os ensaios e as providências que julgue indispensáveis à qualidade e a segurança da obra.

### 02. MATERIAIS E MÃO DE OBRA

Será de exclusivo critério da Fiscalização, a especificação complementar a apreciação e o julgamento da qualidade dos materiais e para isto poderá solicitar da empreiteira a realidade de todo os ensaios que julgar necessários, que serão feitos sempre as expensas da empreiteira. Os ensaios poderão ser substituídos por certificados de ensaios emitidos por Órgãos Oficiais desde que estes forneçam as principais características técnicas que permitam a Fiscalização comprovarem a qualidade.

Para obras e serviços que forem contratados, caberá à empreiteira fornecer e conservar equipamento mecânico, ferramentas e equipamentos de proteção individual referente à segurança e higiene do trabalho, que deverão ser modernos e eficazes.

Aplicar mão-de-obra idônea de modo a reunir em serviços homogêneos e suficientes de operários, mestres, encarregados e engenheiros civis, que assegure progresso satisfatório

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>4</b>

das obras, bem como obter os materiais em quantidades suficientes para conclusão das obras no prazo fixado do contrato.

É de inteira responsabilidade da empreiteira a apresentação à **Fiscalização** da obra, de todo e qualquer material a ser utilizado na mesma, bem como os catálogos, mostruários, folhetos técnicos, etc., antes de sua aplicação, para análise e aprovação pela mesma.

A proposição de substituição de qualquer material por um similar e sua aceitação ou não pela **Fiscalização**, não será motivo justificado para o atraso na conclusão das obras.

A **Fiscalização** não tomará conhecimento dos materiais que por acaso existem no canteiro e não tenham sido encaminhadas as aprovações e podendo inclusive solicitar a retirada, no prazo de **48 horas** a partir da notificação fiscal, deste material do canteiro de obras, pela empreiteira.

### **03. INÍCIO DAS OBRAS**

A empreiteira iniciará dentro do prazo fixado no respectivo contrato, a contar do recebimento da Ordem de Serviços fornecida pela **Fiscalização**.

A execução dos serviços contratados, definidos em projeto de Pavimentação, será realizada em etapas definidas em projeto fornecido pela Equipe de Engenharia da Prefeitura, desta forma, somente será iniciada uma nova etapa após totalmente concluída a etapa em trabalho.

Todo o serviço contratado será acompanhado (fiscalizado) pela Equipe de Engenharia da Prefeitura, com o controle tecnológico em todas as etapas da obra.

### **04. SEGUROS E ACIDENTES**

Correrá por conta exclusiva da empreiteira a responsabilidade de qualquer acidente no trabalho de execução de obras e serviços contratados, sofridos pelos seus operários, usos indevidos de patentes registradas e ainda resultante do caso fortuito e danificação da obra em construção até definitiva aceitação dela pela Fiscalização, bem como as indenizações que possam vir a ser devido a terceiros por fatos oriundos serviço contrário, ainda que ocorridos na via pública. A empreiteira é responsável ainda pelo fornecimento dos EPI's adequados ao risco de cada atividade assim como por exigir o seu uso.

### **05. LICENÇA E FRANQUIAS**

É a empreiteira obrigada obter as licenças e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei, observando todas as leis, regulamentos e posturas referentes às obras, a segurança pública e as normas de segurança e higiene do trabalho, bem como atender pagamento de seguro pessoal, despesas em decorrentes de leis trabalhistas, impostos aparentes (CREA, CAU, Prefeitura, INSS, etc.) e taxa de consumo de água, luz e força. Quando sucumbido de sua competência.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>5</b>

É a empreiteira obrigada ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, as suas custas das multas impostas pelas autoridades fiscalizadoras.

O registro da obra no CREA e no INSS deve ser efetuado em tempo hábil, pela empreiteira, e as cópias das matrículas em ambos os órgãos deverão ser apresentadas à Fiscalização.

### **ESTUDO E CONFERÊNCIA PRELIMINAR DE DOCUMENTAÇÃO**

Compete à empreiteira fazer minucioso estudo, verificação e comparação de todos os desenhos dos projetos, das especificações e demais documentos integrantes da documentação técnica fornecida pela Fiscalização, para execução da Obra.

Dos resultados desta verificação preliminar, a qual será feita antes da assinatura do contrato, deverá a empreiteira dar imediata comunicação escrita a Fiscalização, apontando, discrepância, emissões ou erro que tenha observado, inclusive sobre quaisquer transgressões às normas técnicas, regulamentos ou leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, ou missões ou discrepância que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento da obra.

Todos os projetos serão fornecidos pela CONTRATANTE, assinados por profissional legalmente habilitado e registrados no CREA e CAU através de Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.) e Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), respectivamente.

As obras a serem executadas devem obedecer aos Projetos, detalhes, memoriais e especificações fornecidos pela Prefeitura.

No caso de eventuais divergências entre elementos de projeto, devem ser obedecidos os seguintes critérios:

-Divergência entre as cotas assinaladas e as suas dimensões medidas em escala: prevalecem as primeiras;

-Na divergência entre DETALHES e PLANTAS GERAIS, prevalecerão os DETALHES;

-Na divergência entre PLANTAS, ORÇAMENTOS E ESPECIFICAÇÕES, prevalecerá o entendimento entre o ORÇAMENTO as ESPECIFICAÇÕES.

Toda e qualquer modificação nos projetos, detalhes, especificações, inclusive acréscimos, somente serão admitidos com prévia autorização escrita dos autores do projeto.

Os materiais e/ou serviços não previstos nesta especificação, constituem casos especiais, devendo ser apreciados pela Fiscalização. Todo o material considerado “similar” deverá ser previamente submetido à apreciação da Fiscalização, devendo a autorização do mesmo ser dada por escrito.

No local da obra, deve ser mantido, em bom estado, pelo menos um jogo de plantas, memoriais e especificações do projeto, para consultas pela Fiscalização.

Todos os aspectos particulares do projeto, omissos ou ainda os de obras complementares não considerados no projeto, devem ser, em ocasião oportuna, especificados e detalhados



Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>6</b>

pela Fiscalização. Deverão ser obrigatoriamente executados, desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

## **06. VIGILÂNCIA**

A EMPREITEIRA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção destes e das instalações da obra. Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental, eventualmente entregue pela Contratante à EMPREITEIRA, será avaliado pela FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA é responsável integralmente por danos causados à Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão.

Deve ser proibida a entrada no local da obra, de pessoas estranhas ao serviço a não ser que estejam autorizadas pela Contratante ou pela EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA deve tomar todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a integridade de áreas adjacentes, pavimentações, canalizações, redes elétricas e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

## **NORMAS DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **01. SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **1.1 Limpeza de superfície com jato de alta pressão**

Os serviços de limpeza do área compreendem:

- a) Limpeza de material como poeiras e terras;
- b) A remoção de quaisquer outros materiais que venham a prejudicar a execução dos serviços.

A execução de limpeza da área da pista com remoção de materiais consiste na execução de podas, raspagens, retirada de material orgânico, entulho e execução de capina, com desobstrução do trecho onde ocorrerá a intervenção, com o objetivo de favorecer o andamento das etapas seguintes constantes na planilha.

### **02. SERVIÇO DE CAPEAMENTO ASFÁLTICO**

#### **2.1 Pintura de ligação com emulsão RR-2C**

A pintura de ligação é a aplicação de emulsão asfáltica RR-2C (ligante betuminoso de ruptura rápida) de aderência, aplicada sobre base coesiva, entre camadas de pavimentação asfáltica ou outro pavimento existente, funcionando como adesivo entre os

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>7</b>

elementos. A pintura de ligação será aplicada, a temperatura ambiente. Após a sua aplicação deverá ser aguardado o período de cura maior ou igual a 20 minutos.

A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,6 l/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação, a emulsão poderá ser diluída em água limpa na proporção de 1:1 para garantir uniformidade na aspersão da pintura, sendo a taxa de aplicação de emulsão diluída da ordem de 1,0 l/m<sup>2</sup> a 1,2 l/m<sup>2</sup>.

Toda superfície a ser pintada deverá ser previamente limpa, isenta de pó ou todo e qualquer material particulado e solto.

A pintura de ligação não deve ser aplicada quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C ou em situação de elevado índice de umidade (DNIT/DER/PETROBRÁS).

## **2.2 e 2.3 Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, camada de Binder / ou rolamento**

### **2.2.1 CONDIÇÕES GERAIS**

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

#### **2.2.1.1 Preparo da Superfície**

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

A imprimação ou pintura de ligação deve ser executada, obrigatoriamente, com a barra espargidora, respeitando os valores recomendados para taxa de ligante. Somente para correções localizadas ou locais de difícil acesso pode ser utilizada a caneta. A imprimação deve formar uma película homogênea e promover condições adequadas de aderência quando da execução do concreto asfáltico.

Quando a imprimação ou a pintura de ligação não tiverem condições satisfatórias de aderência, nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura.

No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pin-

tura de ligação entre estas pode ser dispensada se a execução da segunda camada ocorrer logo após a execução da primeira.

O tráfego de caminhões, para início do lançamento do concreto asfáltico, sobre a pintura de ligação só é permitido após o rompimento definitivo e cura do ligante aplicado.

#### **2.2.1.2 Produção do Concreto asfáltico**

O concreto asfáltico deve ser produzido em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado. A usina deve ser calibrada, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>8</b>

Os agregados, principalmente os finos, devem ser homogeneizados com a pá carregadeira antes de serem colocados nos silos frios.

As aberturas dos silos frios devem ser ajustadas de acordo com a granulometria da dosagem e dos agregados para evitar sobras nos silos quentes.

A temperatura do cimento asfáltico não modificado por polímero empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade *Saybolt-Furol* entre de 75 SSF a 150 SSF, determinada conforme NBR 14950<sup>(17)</sup>, recomendada-se a viscosidade situada no intervalo de 75 SSF a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 120 °C nem exceder 177 °C.

A temperatura do cimento asfáltico modificado por polímero empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade *Brookfield*, definida pelo fabricante e determinada conforme NBR 15184<sup>(18)</sup>. A temperatura do ligante não deve exceder a 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10 °C a 15 °C acima da temperatura do cimento asfáltico, sem ultrapassar 177 °C.

A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, 1º na frente, 2º na traseira e 3º no meio.

O início da produção na usina só deve ocorrer quando todo o equipamento de pista estiver em condições de uso, para evitar a demora na descarga na acabadora que pode acarretar diminuição da temperatura da mistura, com prejuízo da compactação.

#### 2.2.1.3 Transporte do Concreto Asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes, atendendo ao especificado no item 4.5 para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada.

As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais, da eventual contaminação por poeira e, especialmente, evitar a perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte. As lonas devem estar bem fixadas na dianteira para não permitir a entrada de ar entre a cobertura e a mistura.

O tempo máximo de permanência da mistura no caminhão é dado pelo limite de temperatura estabelecido para aplicação da massa na pista.

#### 2.2.1.4 Distribuição da Mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 4.6.

Para o caso de emprego de concreto asfáltico como camada de rolamento, ligação ou de regularização, a mistura deve ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>9</b>

Deve ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o aquecimento conveniente da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Deve-se observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato pela adição manual da mistura, seu espalhamento deve ser efetuado por meio de ancinhos ou rodos metálicos. Esta alternativa deve ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço. A mistura deve apresentar textura uniforme, sem pontos de segregação. Na partida da acabadora devem ser colocadas de 2 a 3 réguas, com a espessura do empolamento previsto, onde a mesa deve ser apoiada.

Na descarga, o caminhão deve ser empurrado pela acabadora, não se permitindo choques ou travamento dos pneus durante a operação.

O tipo de acabadora deve ser definido em função da capacidade de produção da usina, de maneira que esta esteja continuamente em movimento, sem paralisações para esperar caminhões. Esta velocidade da acabadora deve estar sempre entre 2,5 e 10,0 m por minuto.

#### 2.2.1.5 Compactação da Mistura

A rolagem tem início logo após a distribuição do concreto asfáltico. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como regra geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica pode suportar, temperatura esta fixada experimentalmente para cada caso, considerando-se o intervalo de trabalhabilidade da mistura e tomando-se a devida precaução quanto à espessura da camada, distância de transporte, condições do meio ambiente e equipamento de compactação.

A prática mais freqüente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolos pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico liso tipo tandem, de acordo com as seguintes premissas:

- a) inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;
- b) logo após, a passada com rolo liso, inicia-se a rolagem com uma passada do rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- c) à medida que a mistura for sendo compactada e houver conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas com o rolo pneumático, com incremento gradual da pressão;
- d) o acabamento da superfície e correção das marcas dos pneus deve ser feito com o rolo tandem, sem vibrar;
- e) a compactação deve ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista;

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>10</b>

- f) cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, em 1/3 da largura do rolo;
- g) durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;
- h) as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitindo que escorra pelo tambor e acumulese na superfície da camada.

A compactação através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando necessário, deve ser testada experimentalmente na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação, como o número de coberturas, frequência e amplitude das vibrações. As condições de compactação da mistura exigidas anteriormente permanecem inalteradas.

#### 2.2.1.6 Juntas

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar condições de acabamento adequadas, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas.

Em rodovias de pista dupla é recomendado o uso de duas vibro-acabadoras de modo que os panos adjacentes sejam executados simultaneamente, tanto para as faixas da pista quanto para o acostamento.

Em rodovias em operação, devem ser evitados degraus longitudinais muito extensos, permitindo-se no máximo o resultante de uma jornada de trabalho. Na jornada de trabalho seguinte, a aplicação da massa asfáltica deve sempre começar no início do degrau remanescente da jornada de trabalho anterior.

No reinício dos trabalhos, deve-se realizar a compactação da emenda com o rolo perpendicular ao eixo, com 1/3 do rolo sobre o pano já compactado e os outros 2/3 sobre a massa recém aplicada.

#### 2.2.1.7 Abertura ao Tráfego

A camada de concreto asfáltico recém-acabada deve ser liberada ao tráfego somente quando a massa atingir a temperatura ambiente.

### 2.2.2 CONTROLE DOS MATERIAIS

#### 2.2.2.1 Cimento Asfáltico Não Modificado por Polímero

Para todo carregamento que chegar à obra, devem ser realizados:

- a) um ensaio de penetração a 25° C, conforme NBR 6576<sup>(19)</sup>;
- b) um ensaio de viscosidade de Saybolt-Furol, conforme NBR 14950<sup>(17)</sup>;
- c) um ensaio de ponto de fulgor, conforme NBR 11341<sup>(20)</sup>;

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>11</b>

- d) um ensaio determinação de formação de espuma, quando aquecido a 177º C.

Para cada 100 t:

- a) um índice de susceptibilidade térmica, determinado pelos ensaios NBR 6576<sup>(19)</sup> e NBR 6560<sup>(21)</sup>;
- b) um ensaio de viscosidade Saybolt Furol a diferentes temperaturas para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, em no mínimo três pontos, conforme NBR 14950<sup>(17)</sup>.

#### 2.2.2.2 Cimento Asfáltico Modificado por Polímero

Para todo carregamento que chegar à obra, devem ser realizados:

- a) um ensaio de penetração a 25 °C, conforme NBR 6576<sup>(19)</sup>;
- b) um ensaio de viscosidade Brookfield, conforme NBR 15184<sup>(18)</sup>;
- c) um ensaio de ponto de fulgor, conforme NBR 11341<sup>(20)</sup>;
- d) um ensaio determinação de formação de espuma, quando aquecido a 175 °C;
- e) um ensaio de recuperação elástica, conforme NBR 15086<sup>(22)</sup>.

Para cada 100 t:

- a) um ensaio de estabilidade à estocagem, conforme NBR 15166<sup>(23)</sup>;
- b) um ensaio de ponto de amolecimento, conforme NBR 6560<sup>(21)</sup>;
- c) um ensaio do resíduo no RTFOT: variação em massa conforme NBR 15235<sup>(24)</sup>, ponto de amolecimento conforme NBR 6560<sup>(21)</sup>, penetração conforme NBR 6576<sup>(19)</sup> e recuperação elástica conforme NBR 15086<sup>(22)</sup>.

Para todo carregamento de cimento asfáltico, com ou sem polímero, que chegar a obra deve-se retirar uma amostra que será identificada e armazenada para possíveis ensaios posteriores.

#### 2.2.2.3 Agregados

Diariamente deve-se inspecionar a britagem e os depósitos, com o intuito de garantir que os agregados estejam limpos, isentos de pó e de outras contaminações prejudiciais.

Devem ser executadas as seguintes determinações no agregado graúdo:

- a) abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51<sup>(1)</sup>; 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;
- b) caso agregado apresente abrasão superior a 50%, verificar a degradação do agregado após a compactação Marshall, com e sem ligante conforme DNER ME 401<sup>(2)</sup>; 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do agregado;

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>12</b>

- c) índice de forma e porcentagem de partículas lamelares, conforme NBR 6954<sup>(3)</sup>, 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;
- d) ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, em cinco ciclos, conforme DNER ME 089<sup>(4)</sup>; 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material;
- e) a adesividade dos agregados ao ligante asfáltico, conforme NBR 12583<sup>(7)</sup> e NBR 12584<sup>(8)</sup>; para todo carregamento que cimento asfáltico que chegar na obra e sempre que houver variação da natureza dos materiais.

Para agregado miúdo, determinar o equivalente de areia, conforme NBR 12052<sup>(5)</sup>; 1 ensaio por jornada de 8 h de trabalho e sempre que houver variação da natureza do material.

#### 2.2.2.4 Melhorador de Adesividade

Quando a adesividade não for satisfatória e o melhorador de adesividade for incorporado na mistura, deve-se verificar novamente a adesividade conforme NBR 12583<sup>(7)</sup> e NBR 12584<sup>(8)</sup>.

#### 2.2.2.5 Controle da Produção da Mistura Asfáltica

O controle da produção do concreto asfáltico deve ser acompanhando por laboratório, que deve realizar o acompanhamento e os ensaios pertinentes, devendo obedecer à metodologia indicada pelo PMB e atender aos parâmetros recomendados.

##### 2.2.2.5.1 Temperaturas

O controle da temperatura da produção da mistura asfáltica deve ser realizado de acordo com os seguintes procedimentos:

- a) temperatura dos agregados nos silos quentes: 2 determinações de cada silo, por jornada de 8 h de trabalho;
- b) temperatura do cimento asfáltico, antes da entrada do misturador: 2 determinações por jornada de 8 h de trabalho;
- c) temperatura da massa asfáltica, na saída dos caminhões carregados na usina: em todo caminhão.

##### 2.2.2.5.2 Granulometria dos Agregados

Devem ser executadas as seguintes análises granulométricas dos agregados, durante a produção da mistura:

- a) granulometria do agregado de cada silo quente ou dos silos frios, quando tratar-se de usina tipo tambor-secador-misturador: 2 determinações de cada agregado por jornada de 8 h de trabalho conforme NBR NM 248<sup>(25)</sup>;
- b) granulometria do filer: 1 ensaio por jornada de 8 h de trabalho conforme NBR NM 248<sup>(25)</sup>;



Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>13</b>

c) se indicado a adição de fíler no projeto da mistura, deve-se realizar inspeção rigorosa da quantidade do fíler adicionado.

#### 2.2.2.5.3 Quantidade de Ligante, Granulometria da Mistura e Características Marshall e Porcentagens de Vazios

Devem ser executados os seguintes ensaios para controle da quantidade de ligante, granulometria da mistura e verificação dos parâmetros Marshall:

- a) extração de asfalto, preferencialmente conforme ASTM D 6307<sup>(26)</sup> ou DNER ME 053<sup>(27)</sup>, ou ensaio de extração por refluxo, Soxhlet de 1.000 ml, conforme ASTM D 2172<sup>(28)</sup>, ou, quantas vezes forem necessárias no início de cada jornada de trabalho e sempre que houver indícios da falta ou excesso de ligante no teor de asfalto da mistura, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho;
- b) granulometria da mistura asfáltica com material resultante das extrações da alínea a; quantas vezes forem necessárias para a calibração da usina, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho, conforme NBR NM 248<sup>(25)</sup>;
- c) ensaio Marshall, conforme NBR 12891<sup>(9)</sup>, com no mínimo 6 corpos-de-prova; devem ser destinados 3 corpos de prova ao ensaio de tração por compressão diametral a 25 °C, conforme NBR 15087<sup>(11)</sup>; nos outros 3 corpos-de-prova deve-se determinar a fluência, a estabilidade e as porcentagens de vazios da mistura: Vv, RBV, VAM. Devem ser realizados, no mínimo, 2 ensaios por jornada 8 h de trabalho.

#### 2.2.2.6 Controle da Aplicação e Destinação da Mistura Asfáltica

O controle da aplicação da mistura asfáltica deve ser efetuado através dos procedimentos descritos em seguida.

##### 2.2.2.6.1 Temperaturas

Devem ser executadas as seguintes leituras de temperaturas na massa asfáltica na pista:

- a) temperatura da massa asfáltica em cada caminhão que chegar à pista;
- b) temperatura da massa asfáltica distribuída no momento do espalhamento e no início da compactação, a cada descarga efetuada.

##### 2.2.2.6.2 Quantidade de Ligante e Granulometria da Mistura

Devem ser executadas as seguintes determinações:

- a) extração de asfalto, preferencialmente conforme ASTM D 6307<sup>(26)</sup> ou DNER ME 053<sup>(27)</sup>, ou ensaio de extração por refluxo Soxhlet de 1.000 ml, conforme ASTM D 2172<sup>(28)</sup>, 2 extrações por jornada de 8 h de trabalho;
- b) análise granulométrica da mistura de agregados, com material resultante das extrações da alínea a, de no mínimo 1.000 g, conforme NBR NM 248<sup>(25)</sup>; 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho.

##### 2.2.2.6.3 Controle da Compactação



Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>14</b>

A cada 100 m de faixa de rolamento de massa compactada, deve ser obtida uma amostra indeformada extraída com sonda rotativa, em local aproximadamente correspondente à trilha de roda externa, na faixa externa. De cada amostra extraída com sonda rotativa deve ser determinada a respectiva densidade aparente, conforme DNER ME 117<sup>(15)</sup>.

#### 2.2.2.6.4 Destinação

Os locais de aplicação da mistura devem estar sempre associados às datas de produção e com os respectivos ensaios de controle tecnológico.

### 2.2.2.5 Controle Geométrico e de Acabamento

#### 2.2.2.5.1 Controle de Espessura e Cotas

A espessura da camada e as diferença de cotas de concreto asfáltico deve ser avaliada nos corpos de prova extraídos com sonda rotativa ou pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m.

Devem ser nivelados os pontos para as camadas de rolamento ou *binder* no eixo, bordas e em dois pontos intermediários, e, para as camadas de regularização, no eixo, bordas e trilhas de roda.

#### 2.2.2.5.2 Controle da Largura e Alinhamentos

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena executadas pelo menos a cada 20 m.

#### 2.2.2.5.3 Controle de Acabamento da Superfície

Devem ser executados os seguintes procedimentos para controle de acabamento da superfície:

- a) durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas régua, uma de 3,00 m e outra de 1,20 m, colocadas respectivamente em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada;
- b) o acabamento longitudinal, para pavimentos novos, será avaliado pela irregularidade longitudinal da superfície, em cada faixa de tráfego; a irregularidade da superfície deve ser verificada por aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados, conforme DNER PRO 164<sup>(29)</sup>, DNER PRO 182<sup>(30)</sup> e DNER ES 173<sup>(31)</sup>; o QI será determinado para cada trecho de 320 m ou nos locais indicados pela fiscalização; opcionalmente, poderá ser empregado o perfilometro a laser que determina o IRI – *International Roughness Index*.

#### 2.2.2.6 Condições de Segurança

As condições de segurança serão determinadas pela macro textura do revestimento asfáltico, conforme ASTM E 1854<sup>(32)</sup>, através de ensaios de mancha de areia, espaçados a cada 100 m, por faixa de rolamento.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>15</b>

#### 2.2.2.7 Deflexões

Deve-se verificar as deflexões recuperáveis máximas ( $D_0$ ) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga *Benkelman*, conforme DNER ME 024<sup>(33)</sup>, ou FWD, *Falling Weight Deflectometer*, de acordo com DNER PRO 273<sup>(34)</sup>.

#### 2.2.3 ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, da mistura asfáltica, de produção e execução, estabelecidas nesta especificação, e discriminadas a seguir.

##### 2.2.3.1 Materiais

###### 2.2.3.1.1 Cimento asfáltico

O cimento asfáltico utilizado é aceito se os resultados individuais dos ensaios estabelecidos no item 6.1.1, atenderem a legislação em vigor para cimentos asfálticos, da ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, anexo C.

O cimento asfáltico modificado por polímero é aceito se os resultados individuais estabelecidos no item 6.1.2, atendam a legislação em vigor para cimentos asfálticos modificado por polímero, na ausência de legislação específica, atendam o estabelecido no anexo D.

###### 2.2.3.1.2 Agregados

Os agregados são aceitos desde que:

- a) os resultados individuais de abrasão Los Angeles, índice de forma, lamellaridade e durabilidade do agregado graúdo atendam ao estabelecido no item 3.2.1;
- b) os resultados individuais de equivalente areia sejam superiores a 55%.

###### 2.2.3.1.3 Melhorador de adesividade

Os aditivos melhoradores de adesividade, quando utilizados, são aceitos desde que os resultados individuais dos ensaios NBR 12583<sup>(7)</sup> e NBR 12584<sup>(8)</sup> produzam adesividade satisfatória.

##### 2.2.3.2 Produção

###### 2.2.3.2.1 Temperaturas

As temperaturas medidas durante a produção a mistura asfáltica são aceitas se:

- a) as temperaturas individuais, medidas na linha de alimentação do cimento asfáltico modificado por polímero ou não, efetuadas ao longo do dia de produção, encontrarem-se situadas na faixa desejável, definida em função da curva viscosidade x temperatura do ligante empregado; variações constantes ou desvios significativos em relação à faixa de temperatura desejável indicam a necessidade de suspensão temporária do processo de produção, para que sejam executados os necessários ajustes;

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>16</b>

- b) as temperaturas individuais dos agregados nos silos quentes forem superiores cerca de 10 °C a 15 °C da temperatura do cimento asfáltico, sem ultrapassar 177 °C;
- c) as temperaturas medidas na saída dos caminhões da usina situarem-se em uma faixa suficientemente elevada para suportar eventuais perdas de calor, e chegar à obra com temperatura compatível para sua aplicação, podendo variar entre  $\pm 5$  °C da especificada pelo projeto da mistura.

A massa asfáltica chegada à pista é aceita, sob o ponto de vista de temperatura, se:

- a) a temperatura medida no caminhão imediatamente antes da aplicação variar somente entre  $\pm 5$  °C da indicada para início da rolagem;
- b) a temperatura da mistura asfáltica reciclada, no decorrer da rolagem, propicie condições adequadas de compactação.

#### 2.2.3.2.2 Mistura Asfáltica

##### 2.2.3.2.2.1 Granulometria dos agregados e da mistura

Os resultados da granulometria dos agregados e da mistura devem ser analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através do controle bilateral, de acordo com o anexo B. As tolerâncias admitidas para variação das granulometrias são as definidas pelas respectivas faixas de trabalho.

##### 2.2.3.2.2.2 Quantidade de ligante

Os teores de ligante devem ser analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através do controle bilateral, de acordo com o anexo B. As tolerâncias admitidas para variação do teor é de  $\pm 0,3$  pontos percentuais do teor ótimo de ligante do projeto da mistura.

##### 2.2.3.2.2.3 Porcentagens de vazios e características Marshall

Os resultados do volume de vazios (Vv), relação betume vazios (RBV) e fluência serão analisadas estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, moldadas na usina, por meio de controle bilateral, conforme anexo B.

Os resultados da estabilidade, resistência a tração por compressão diametral são analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, por meio do controle unilateral, conforme anexo B.

As misturas, de acordo com a faixa adotada, devem atender os mínimos ou as faixas de variações estabelecidas abaixo.

Para camadas de ligação, *binder*, faixas I e II:

- Vv (4 a 6)%;
- RBV (65 a 75)%;
- fluência (8 a 16) 0,01" ou (2,0 a 4,0) mm;
- estabilidade mínima  $\geq 8$  kN;
- resistência à tração compressão diametral estática a 25 °C  $\geq 0,65$  MPa.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>17</b>

Para camadas de rolamento e reperfilagem, faixas II e III:

- Vv ( 3 a 5)%;
- fluência (8 a 16) 0,01" ou (2,0 a 4,0) mm;
- RBV (65 a 80) %;
- estabilidade mínima  $\geq 8$  kN;
- resistência à tração compressão diametral estática a 25 °C,  $\geq 0,80$  MPa.

## 2.2.4 EXECUÇÃO

### 2.2.4.1 Compactação

O grau de compactação de cada segmento avaliado é obtido através da média dos graus de compactação de mínimo 4 e máximo 10 amostras. O grau de compactação individual é determinado através de uma das seguintes expressões:

$$GC1 = \frac{100 \times d_{pista}}{d_{projeto}}$$

ou

$$GC2 = \frac{100 \times d_{pista}}{d_{mt}} ;$$

Sendo:

$d_{pista}$  = densidade aparente do corpo de prova extraído da pista;  $d_{projeto}$  = densidade aparente de projeto da mistura;  $d_{mt}$  = densidade máxima teórica do corpo de prova extraído da pista.

O grau de compactação é aceito se a média de GC1  $\geq 97\%$  ou a média de GC2  $\geq 92\%$ .

### 2.2.4.2 Geometria

Os serviços executados são aceitos quanto à geometria desde que:

- a) a largura da plataforma, não apresente valores inferiores aos previstos para a camada; e os desvios verificados no alinhamento não excedam a + 5 cm;
- b) a espessura determinada estatisticamente conforme equações 3 e 4 do anexo B, situe-se no intervalo de  $\pm 5\%$  em relação à espessura prevista em projeto;
- c) os valores individuais de espessura, não apresente variações fora do intervalo de  $\pm 10\%$  em relação à espessura prevista em projeto;
- d) não apresente valores individuais de cota fora do intervalo de +2 a -1cm em relação à cota prevista em projeto;
- e) as regiões em que, eventualmente apresentem deficiência de espessura devem ser objeto de amostragem complementares através de novas

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>18</b>

extrações de corpos de prova com sonda rotativa; as áreas deficientes, devidamente delimitadas, devem ser reforçadas às expensas da executante e de acordo com orientação da fiscalização.

#### 2.2.4.3 Acabamento

O serviço é aceito, quanto ao acabamento, desde que sejam atendidas as seguintes condições:

- a) o controle de acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, colocadas respectivamente em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, não apresentar variações da superfície entre dois pontos quaisquer de contatos superiores a 0,5 cm, quando verificadas com quaisquer uma das réguas;
- b) as juntas executadas devem apresentar-se homogêneas em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e de saliências;
- c) a superfície deve apresentar-se desempenada; não apresentando marcas indesejáveis do equipamento de compactação e ondulações decorrentes de variações na carga da vibroacabadora;
- d) para pavimentos novos a irregularidade longitudinal da superfície em cada faixa de tráfego deve apresentar o Quociente de Irregularidade (QI) com valores inferiores ou iguais a 35 contagens/km;
- e) se o QI for maior que 35 contagens/km, os trabalhos devem ser suspensos e não sendo permitido o reinício até que as ações corretivas sejam realizadas pela executante; os trechos devem ser corrigidos e novamente avaliados; onde forem feitas correções, a executante deve restabelecer as condições de rolamento e garantir a uniformidade em relação ao trecho contíguo não corrigido; os trabalhos corretivos devem estar completos antes da determinação da espessura da camada acabada; todos os trabalhos corretivos devem ser feitos às expensas da executante.

#### 2.2.4.4 Condições de Segurança e Deflexões

A altura da areia determinada no ensaio de mancha de areia deve apresentar-se no intervalo de 0,6 mm a 1,2 mm, caracterizando uma classe de textura superficial de média a grossa.

A deflexão característica de cada sub-trecho determinada de acordo com a equação 4 do anexo B, para no mínimo 15 determinações, deve ser a estabelecida em projeto.

#### 2.2.5 CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução do concreto asfáltico.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>19</b>

#### 2.2.5.1 Exploração de Ocorrência de Materiais - Agregados

Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais:

- a) para as áreas de apoio necessárias a execução dos serviços devem ser observadas as normas ambientais vigentes no PMB;
- b) o material somente será aceito após a executante apresentar a licença ambiental de operação da pedreira e areal;
- c) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação permanente ou de proteção ambiental;
- d) não é permitida a exploração de areal em área de preservação permanente ou de proteção ambiental;
- e) deve-se planejar adequadamente a exploração dos materiais, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e facilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;
- f) caso seja necessário promover o corte de árvores, para instalação das atividades, deve ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes; os serviços devem ser executados em concordância com os critérios estipulados pelos órgãos ambientais constante nos documentos de autorização. Em hipótese alguma, será admitida a queima de vegetação ou mesmo dos resíduos do corte: troncos e arvores;
- g) deve-se construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;
- h) caso os agregados britados sejam fornecidos por terceiros, deve-se exigir documentação que ateste a regularidade das instalações, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente;
- i) instalar sistemas de controle de poluição do ar, dotar os depósitos de estocagem de agregados de proteção lateral e cobertura para evitar dispersão de partículas, dotar o misturador de sistema de proteção para evitar emissões de partículas para a atmosfera.

#### 2.2.5.2 Cimento Asfáltico

Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água e sem restrições ambientais. Vedar o descarte do refugo de materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200 m, medidos a partir da base da chaminé, em relação a residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

Definir áreas para as instalações industriais de maneira tal que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente, priorizando áreas sem restrições ambientais.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>20</b>

A empresa executante é responsável pela obtenção da licença ambiental de instalação e operação, assim como em manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas Normas.

#### 2.2.5.3 Operação das Usinas e Agentes e Fontes Poluidoras

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- c) transporte e estocagem de fíler;
- d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

Os agentes e fontes poluidoras da operação das usinas de asfalto estão apresentados na Tabela 5 a seguir:

Tabela 5 – Agentes e Fontes Poluidoras

<b>Agente Poluidor</b>	<b>Fontes Poluidoras</b>
I - Emissão de Partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II - Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III – Emissões Fugitivas <sup>1</sup>	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

1 Emissões Fugitivas são quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar seu fluxo.

Para a instalação das usinas asfálticas deve-se licenciá-las junto aos órgãos ambientais competentes.

Para a preservação do meio ambiente na operação da usinas, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclone e filtro de mangas ou por equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislações vigentes;

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>21</b>

- b) apresentar, com o projeto para obtenção de licença, os resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental;
- c) dotar os silos de estocagem de agregados frios de proteções laterais e cobertura para evitar a dispersão das emissões durante a operação de carregamento;
- d) enclausurar a correia transportadora de agregados frios;
- e) adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera;
- f) manter pressão negativa no secador rotativo enquanto a usina estiver em operação para evitar emissões de partículas na entrada e saída do secador;
- g) submeter o misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias do sistema de exaustão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera;
- h) fechar os silos de estocagem de massa asfáltica;
- i) manter limpas as vias de acesso internos, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% da capacidade;
- j) dotar os silos de estocagem de fíler de sistema próprio de filtragem a seco;
- k) adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas margens;
- l) acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo;
- m) manter as chaminés de instalações adequadas para realização de medições;
- n) substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora, como gás ou eletricidade, e estabelecer barreiras vegetais no local sempre que possível.

#### 2.2.5.4 Execução

Durante a execução devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- c) caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;
- d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os



Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>22</b>

resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;

- e) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- f) é proibido a deposição irregular de sobras de materiais utilizado na camada de concreto asfáltico junto ao sistema de drenagem lateral, evitando seu assoreamento, bem como o soterramento da vegetação;
- g) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

#### 2.2.6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço deve ser medido em metros cúbicos de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme respectivo preço unitários contratual, nos quais se inclui o fornecimento de materiais, homogeneização da mistura em usina devidamente calibrada, perdas, carga e transporte até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, compactação e acabamento, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

DESIGNAÇÃO	UNIDADE
- Concreto asfáltico, graduação I	m <sup>3</sup>
- Concreto asfáltico, graduação II	m <sup>3</sup>
- Concreto asfáltico, graduação III	m <sup>3</sup>
- Concreto asfáltico, graduação III com polímero	m <sup>3</sup>
- Concreto asfáltico, graduação IV	m <sup>3</sup>

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>23</b>

Formação de espuma	Aquecido a 175°C		
Recuperação elástica	NBR 15086 <sup>(22)</sup>		
Estabilidade à estocagem	NBR 15166 <sup>(23)</sup> ;	1 ensaio para cada 100 t	Resultados individuais
Ponto de amolecimento	NBR 6560 <sup>(21)</sup>		
Ensaio do resíduo no RTFOT: - variação em massa - ponto de amolecimento - penetração - recuperação elástica	NBR 15235 <sup>(24)</sup> NBR 6560 <sup>(21)</sup> NBR 6576 <sup>(19)</sup> NBR 15086 <sup>(22)</sup>		

/continua /continuação

ENSAIO	MÉTODO	FREQUÊNCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
<b>1.2 Agregado Graúdo</b>				
Abrasão Los Angeles	NBR NM 51 <sup>(1)</sup>	1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material	Resultados individuais	< 50%
Se abrasão Los Angeles for superior a 50%, verificar degradação do	DNER ME 401 <sup>(2)</sup>	1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que	Resultados individuais	Se apresentarem desempenho

agregado após compactação Marshall		houver variação da natureza do material		satisfatório em utilização anterior e $ID_{ml} \leq 5\%$ $ID_m \leq 8\%$
Índice de forma e partículas lamelares	NBR 6954 <sup>(3)</sup>	1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material.	Resultados individuais	Índice de forma $\geq 0,5$ e Partículas lamelares $\leq 10\%$
Durabilidade com sulfato de sódio, em 5 ciclos	DNER ME 089 <sup>(4)</sup>	1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e sempre que houver variação da natureza do material.	Resultados individuais	$\leq 12\%$
Adesividade ao ligante betuminoso	NBR 12583 <sup>(7)</sup> e NBR 12584 <sup>(8)</sup>	em todo carregamento que cimento asfáltico que chegar na obra e sempre que houver variação da natureza dos materiais.	Resultados individuais	Adesividade satisfatória, Adesividade PMBT satisfatória empregar melhorador
<b>1.3 Melhorador de Adesividade</b>				
Verificação da adesividade	NBR 12583 <sup>(7)</sup> e NBR 12584 <sup>(8)</sup>	1 ensaio logo após o emprego do melhorador de adesividade	Resultados individuais	Adesividade satisfatória
<b>1.4 Agregado Miúdo</b>				

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>25</b>

Equivalente Areia de cada fração do agregado miúdo	NBR 12052 <sup>(5)</sup>	1 ensaio por jornada de trabalho e sempre que houver variação da natureza do agregado	Resultados individuais	≥ 55%
--	--------------------------	---	------------------------	-------

ENSAIO	MÉTODO	FREQUÊNCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
<b>2. CONTROLE DA PRODUÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA</b>				
<b>2.1 Temperaturas</b>				
Temperatura nos silos quentes	Termômetro bimetálico com precisão de 2°C	2 determinações de cada silo por jornada de 8 h de trabalho	Resultados individuais	Deve ser de 10 a 15 °C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 177 °C
Temperatura do cimento asfáltico, antes da entrada do misturador		2 determinações por jornada de 8 h de trabalho	Resultados individuais	Devem estar e situadas na faixa desejável, definida em função da curva viscosidade x temperatura definida na dosagem e

				Inferior a 177 °C
Temperatura da massa asfáltica, na saída da usina	Termômetro bimetálico com precisão de 5°C	Determinação de todo caminhão carregado na saída da usina	Resultados individuais	Suficientemente elevada para suportar eventuais perdas de calor, e chegar a obra com temperatura compatível para sua aplicação, podendo variar entre $\pm 5$ °C da especificada pelo projeto de mistura
Variações constantes ou desvios significativos em relação à faixa de temperatura desejável indicam a necessidade de suspensão temporária do processo de produção, para que sejam executados os necessários ajustes				

ENSAIO	MÉTODO	FREQUÊNCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
2.2 Granulometria dos Agregados				

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>27</b>

Granulometria do agregado, de cada silo quente, ou frio (usina tipo tambor-secadormisturador)	NBR NM 248 <sup>(25)</sup>	2 determinações de cada agregado por jornada de 8 h de trabalho	Controle Bilateral $X = \bar{X} - K S \geq LIE$ e $X = \bar{X} + K S \leq LSE$ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Aceita, quando as variações (LIE e LSE) estiverem compreendidas entre os limites da faixa de trabalho, definida a partir da curva de projeto
Granulometria do material de enchimento (fíler)	NBR NM 248 <sup>(25)</sup>	1 determinação por jornada de 8 h de trabalho	Controle Bilateral $X = \bar{X} - K S \geq LIE$ e $X = \bar{X} + K S \leq LSE$ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Aceita, quando as variações (LIE e LSE) estiverem compreendidas entre os limites da faixa definida na Tabela 1
<b>2.3 Quantidade de Ligante, Granulometria da Mistura, Porcentagem de Vazios, Estabilidade, Fluência e Resistência a Compressão Diametral Estática</b>				

Extração de ligante	ASTM D 6307 <sup>(26)</sup> ou DNER ME 053 <sup>(27)</sup> ou ASTM D 2172 <sup>(28)</sup>	Quantas vezes forem necessárias para calibração da usina Quando houver indícios de falta e excesso no teor de betume No mínimo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho	Controle Bilateral $X = \bar{X} - K S \geq LIE$ e 1 $X = \bar{X} + K S \leq LSE$ 1 Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	$\pm 0,3\%$ do teor ótimo de projeto
---------------------	---	---	--	--------------------------------------

ENSAIO	MÉTODO	FREQUÊNCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
Análise granulométrica (com material resultante da extração com massa igual ou superior a 1.000 g)	NBR NM 248 <sup>(25)</sup>	Quantas vezes forem necessárias para calibração da usina, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho.	Controle Bilateral $X = \bar{X} - K S \geq LIE$ e 1 $X = \bar{X} + K S \leq LSE$ 1 Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Aceita, quando as variações (LIE e LSE) estiverem compreendidas entre os limites da faixa definida na Tabela 1
Moldagem de corpos-de-prova Marshall, no mínimo 6 corpos-de-prova com 75 golpes, para as determinações abaixo	NBR 12891 <sup>(9)</sup>	Moldagem 2 vezes por jornada de 8 h de trabalho	-	-

Volume de Vazios totais Vv (%)		2 determinações por jornada de 8 h de trabalho	<p>Controle Bilateral  <math>X = X - K S \geq LIE</math> e  <math>X = X + K S \leq LSE</math></p> <p>1  Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras</p>	Camada de rolamento e reperfilagem –(3 a 5)%
Relação de Betume Vazios - RBV (%)				Camada de binder (4 a 6)%
Fluência	NBR 12891 <sup>(9)</sup>			Camada de Rolamento e reperfilagem (65 a 80)%
				Camada de binder (65 a 75) %
				8 a 16 (0,01”)
				2 a 4 (mm)
Estabilidade min., KN (75 golpes no Ensaio Marshall)	NBR 12891 <sup>(9)</sup>	2 determinações por jornada de 8 h de trabalho	<p>Controle Unilateral  <math>X = X -KS \geq LIE</math></p> <p>Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras</p>	≥8



Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>30</b>

Resistência a compressão diametral estática a 25º C, MPa, mínima	NBR 15087 <sup>(11)</sup>	2 determinações por jornada de 8 h de trabalho	Controle Unilateral – $X = X - KS \geq LIE$ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Camada de rolamento e reperfilagem $\geq 0,80$ Camada de binder $\geq 0,65$
--	---------------------------	--	---	--

ENSAIO	MÉTODO	FREQUENCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
<b>3. CONTROLE DA APLICAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA</b>				
<b>3.1 Temperaturas</b>				
Temperatura da massa ao chegar na pista, medida imediatamente antes de aplicação	Termômetro bimetálico com precisão de 5°C	De todo caminhão carregado que chegar à pista	Resultados Individuais	Poderá variar $\pm 5^\circ\text{C}$ da indicada para início da rolagem
Temperatura da massa asfáltica, no momento do espalhamento e no início da compactação		De cada descarga efetuada		Dentro da faixa de tolerância para compactação da massa asfáltica
<b>3.2 Quantidade de Ligante e Granulometria da Mistura</b>				

Extração de ligante	ASTM D 6307 <sup>(26)</sup> ou DNER ME 053 <sup>(27)</sup> ou ASTM D 2172 <sup>(28)</sup>	2 extrações por jornada de 8 h de trabalho	Controle Bilateral $X - K S \geq LIE$ e $X + K S \leq LSE$	$\pm 0,3\%$ do teor ótimo de projeto
Análise granulométrica (com material resultante da extração com massa igual ou superior a 1.000 g)	NBR NM 248 <sup>(25)</sup>	2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho	Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Aceita, quando as variações (LIE e LSE) estiverem compreendidas entre os limites da faixa de trabalho, definida a partir da curva de projeto
Extração de amostra indeformada  Determinar a densidade aparente do corpo de prova de cada corpo de prova extraído e correspondente e o grau de compactação	Extração com son- da rotativa  DNER ME 117 <sup>(15)</sup>	A cada 100 m de faixa de rolamento compactada	Média $100xd$ $GC1 = \frac{\text{pista } d}{\text{projeto}}$ ou $100xd$ $GC2 = \frac{\text{pista}}{d_{mt}}$	O grau de compactação é aceito se: a média de $GC_1 \geq 97\%$ ou a média de $GC_2 \geq 92\%$ .

ENSAIO	MÉTODO	FREQUÊNCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
<b>4. CONTROLE GEOMÉTRICO E ACABAMENTO</b>				
<b>4.1 Geométrico</b>				
Determinação da espessura através de corpos de prova extraídos.	Extração com sonda rotativa, e determinação da espessura com paquímetro	A cada 100 m de faixa de rolamento compactada.	Controle Bilateral $X = X - K S \geq LIE$ 1 $X = X + K S \leq LSE$ 1 Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	$\pm 5\%$ da espessura de projeto e não possuir valores individuais fora do intervalo de $\pm 10\%$ em relação da espessura de projeto
Espessura	Relocação e nivelamento topográfico	A cada 20 m, no eixo, bordas e dois pontos intermediários, camada de rolamento A cada 20 m, no eixo, bordas e trilhas de roda, camada de ligação	Controle Bilateral $X = X - K S \geq LIE$ 1 $X = X + K S \leq LSE$ 1 Análise de no mínimo 4 e	$\pm 5\%$ da espessura de projeto e

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>33</b>

			no máximo 10 amostras	não possuir valores individuais fora do intervalo de $\pm 10\%$ em relação da espessura de projeto
Cota			Resultados individuais	- 2cm a +1 cm da cota de projeto
Largura da plataforma, desvios dos alinhamentos	Medidas de trena	A cada 20 m	Resultados Individuais	No máximo + 5 cm

ENSAIO	MÉTODO	FREQUÊNCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
<b>4.2 Acabamento</b>				
Nivelamento com 2 réguas, uma de 3,0 m e outra de 1,20 m, colocadas respectivamente em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista	Réguas	A cada 20 m	Resultados individuais	A variação da superfície em dois pontos quaisquer de contato deve ser < 0,5 cm

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>34</b>

Irregularidade longitudinal, para camada de rolamento dos pavimentos novos	DNER PRO 164 <sup>(29)</sup> DNER PRO 182 <sup>(30)</sup> DNER PRO 173 <sup>(31)</sup>	Em cada faixa de rolamento, determinado a cada trecho de 320 m, ou nos locais indicados pela fiscalização		QI ≤ 35 contagens/km
De modo geral as juntas executadas devem apresentar-se homogêneas ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e de saliências. A superfície deve apresentar desempenada, não deve conter marcas indesejáveis do equipamento de compactação e ondulações de variações decorrentes da carga da vibroacabadora				
<b>5. CONDIÇÕES DE SEGURANÇA</b>				
Determinar a macrotextura, para camadas de rolamento, através do ensaio de macha de areia	ASTM E 1845 <sup>(32)</sup>	Uma determinação a cada 100 m individuais	Resultados	Altura da areia situada entre 0,6 mm a 1,2 mm
<b>6. DEFLEXÕES</b>				
Determinação deflectométrica, D <sub>0</sub> e D <sub>25</sub>	Viga Benckelman DNER ME 24 <sup>(33)</sup> Ou FWD	A cada 20 m por faixa alternada, a cada 40 m na mesma faixa, determinar D <sub>0</sub> ; A cada 80 m determinar D <sub>25</sub>	Controle Unilateral – X = X + KS ≤ LSE Análise de no mínimo 15 determinações	A deflexão característica de cada sub-trecho deve ser a estabelecida em projeto

Empreendimento  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB**

Projeto  
**NORMAS**

Assunto  
**Normas e Especificações dos Serviços**

Data  
**Julho / 2020**

Folha  
**35**

	DNER PRO 273 <sup>(34)</sup>			
--	---------------------------------	--	--	--

## ANEXO B – CONTROLE ESTATÍSTICO

Tabela B-1 – Controle Estatístico

Parâmetro		
1 - Média aritmética da amostra ( $\bar{X}$ )	$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	
2 – Desvio-padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}}$	
<b>Controle Unilateral</b>		
3 – controle pelo limite inferior	$X = \bar{X} - KS \geq \text{LIE}$ Ou	<p>Onde:  <math>X_i</math> = valor individual da amostra  <math>N</math> = nº de determinações efetuadas  <math>K</math> = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras  <math>K_1</math> = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações  <b>LSE</b> = limite superior especificado  <b>LIE</b> = limite inferior especificado</p>
4- controle pelo limite superior	$X = \bar{X} + KS \leq \text{LSE}$	
<b>Controle Bilateral</b>		
5 – controle pelo limite inferior e superior	$X = \bar{X} - K_1 S \geq \text{LIE}$ e $X = \bar{X} + K_1 S \leq \text{LSE}$	

Tabela B-2 – Valores K – Tolerância Unilateral e K1 Tolerância Bilateral

N	K	K1	N	K	K1	N	K	K1
4	0,95	1,34	10	0,77	1,12	25	0,67	1,00
5	0,89	1,27	12	0,75	1,09	30	0,66	0,99
6	0,85	1,22	14	0,73	1,07	40	0,64	0,97

<b>7</b>	0,82	1,19	<b>16</b>	0,71	1,05	<b>50</b>	0,63	0,96
<b>8</b>	0,80	1,16	<b>18</b>	0,70	1,04	<b>100</b>	0,60	0,92
<b>9</b>	0,78	1,14	<b>20</b>	0,69	1,03	$\infty$	0,52	0,84

**ANEXO C – ESPECIFICAÇÃO PARA CIMENTO ASFÁLTICO**

Características	Unidades	Limites				Métodos	
		CAP 3045	CAP 5070	CAP 85100	CAP 150-200	ABNT	ASTM
Penetração (100g, 5s, 25°C)	0,1 mm	30-45	50-70	85-100	150-200	NBR 6576(19)	D 5(37)
Ponto de amolecimento, mín.	$^{\circ}$ C	52	46	43	37	NBR 6560(21)	D 36(38)
Viscosidade Saybolt-Furol	s					NBR 14950(17)	E 102(39)
- a 135 °C, mín.		192	141	110	80		
- a 150 °C, mín.		90	50	43	36		
- a 177 °C, mín		40-150	30-150	15-60	15-60		
Viscosidade Brookfield	cP					-	D 4402(40)
- a 135 °C, SP 21 mín. 20 rpm		374	274	214	155		
- a 150 °C, SP 21 mín.		203	112	97	81		
- a 177 °C, SP 21 mín.		76-285	57-285	28-114	28-114		
Índice de susceptibilidade térmica <sup>1</sup>		(-1,5) a (+0,7)	(-1,5) a (+0,7)	(-1,5) a (+0,7)	(-1,5) a 100(+0,7)		



Ponto de fulgor, min.	°C	235	235	235	235	NBR 11341(20)	D 92(41)
Solubilidade em tricloroetileno, min.	% massa	99,5	99,5	99,5	99,5	NBR 14855(35)	D 2042(42)
Ductilidade a 25°C, min.	cm	60	60	100	100	NBR 6293(36)	D 113(43)
Efeito do calor e do ar (RTFOT) a 163°C, 85 min							
- Variação em massa <sup>2</sup> , Max.	%	0,5	0,5	0,5	0,5	-	D 2872(44)
- Ductilidade a 25°C, min	cm	10	20	50	50	NBR 6293(36)	D 113(43)
- Aumento do ponto de amolecimento, max	°C	8	8	8	8	NBR 6560(21)	D 36(38)
- Penetração retida <sup>3</sup> , min.	%	60	55	55	50	NBR 6576(19)	D 5(37)

Observações:

$1 \quad (500) (\log \text{PEN}) + (20) (T^{\circ}\text{C}) - 1951$  Índice de Susceptibilidade Térmica =  $o \quad 120 - (50) \log \text{PEN} + (T \text{ C})$

onde: (T°C) = ponto de amolecimento; PEN = penetração a 25°C, 100 g, 5 seg.

A variação em massa (%) é definida como:  $\text{AM} = \frac{\text{Minicial} - \text{Mfinal}}{\text{Mfinal}} \times 100$

onde: M<sub>inicial</sub> = massa antes do ensaio RTFOT; M<sub>final</sub> = massa após o ensaio RTFOT PEN<sub>final</sub>

A penetração retida é definida como:  $\text{PEN retida} = \frac{\text{PEN}_{\text{final}}}{\text{PEN}_{\text{inicial}}} \times 100$

onde: PEN<sub>inicial</sub> = penetração antes do ensaio RTFOT; PEN<sub>final</sub> = penetração após o ensaio RTFOT

#### ANEXO D – ESPECIFICAÇÃO PARA CIMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO POLÍMERO

Características	Unidades	Relação ponto de amolecimento/recuperação elástica (°C/%)				Método ABNT
		50/65	55/75	60/85	65/90	
<b>Ensaio na Amostra Virgem:</b>						
Penetração (100g, 5s, 25°C)	0,1 mm	45-70	45-70	40-70	40-70	NBR 6576(19)

Ponto de amolecimento, mín.	o C	50	55	60	65	NBR 6560 <sup>(21)</sup>
Ponto de fulgor, mín.	o C	235	235	235	235	NBR 11341 <sup>(20)</sup>
Viscosidade Brookfield a 135°C, spindle 21, 20 rpm, máx.	cP	1500	3000	3000	3000	NBR 15184 <sup>(18)</sup>
Viscosidade Brookfield a 135°C, spindle 21, 20 rpm, máx.	cP	1000	2000	2000	2000	NBR 15184 <sup>(18)</sup>
Viscosidade Brookfield a 135°C, spindle 21, 20 rpm, máx.	cP	500	1000	1000	1000	NBR 15184 <sup>(18)</sup>
Estabilidade à estocagem, máx.	o C	5	5	5	5	NBR 15166 <sup>(23)</sup>
Recuperação elástica a 20°C, 20 cm, mín.	%	65	75	85	90	NBR 15086 <sup>(22)</sup>
<b>Ensaio no Resíduo do RTFOT:</b>						
Varição de massa, máx.	%	1	1	1	1	NBR 15235 <sup>(24)</sup>
Aumento do ponto de amolecimento, máx.	o C	6	7	7	7	NBR 6560 <sup>(21)</sup>
Redução do ponto de amolecimento, máx.	o C	3	5	5	5	NBR 6560 <sup>(21)</sup>
Porcentagem de penetração original, mín.	%	60	60	60	60	NBR 6576 <sup>(19)</sup>
Porcentagem de recuperação elástica original a 25°C, mín.	%	80	80	80	80	NBR 15086 <sup>(22)</sup>

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>40</b>

## **2.4 Transporte com caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada m<sup>3</sup>xKm, DMT acima de 30 km**

A entrega será feita em caminhões basculantes trucados, que deverão ser lonados imediatamente após o carregamento, para garantir a qualidade da massa quando da entrega no local da obra.

### **03. SERVIÇOS DIVERSOS**

#### **3.1 Sinalização horizontal com tinta retrorreflexiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro:**

##### **3.1.1 DEFINIÇÃO**

A aplicação de tinta à base de resina vinílica ou acrílica com micro-esferas de vidro é a operação que visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície das pistas de uma rodovia mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

##### **3.1.2 MATERIAL**

###### **3.1.2.1 Tinta**

A tinta é uma mistura de ligantes, partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, micro esferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que atendam à finalidade a que se destina.

As tintas devem atender aos requisitos da NBR 11862<sup>(1)</sup>.

O recipiente da tinta deve apresentar-se em bom estado de conservação, consideram-se como defeitos as seguintes ocorrências:

- fechamento imperfeito;
- vazamento;
- falta de tinta;
- amassamento;
- rasgões e cortes;
- falta ou insegurança de alça;
- má conservação;
- marcação deficiente.

Após aplicação, deve apresentar plasticidade e elevada aderência às esferas de vidro retrorefletivas, ao pavimento ou sinalização anterior, devendo resultar em uma película fosca, de aspecto uniforme, não podendo ser constatada a ocorrência de rachaduras, manchas ou outras irregularidades durante o período de sua vida útil.

###### **3.1.2.2 Esferas de Vidro**

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831<sup>(2)</sup>.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>41</b>

### 3.1.2.3 Solventes

Os solventes usados na diluição da tinta ou limpeza dos equipamentos devem ser os indicados pelo fabricante da tinta e previamente aprovados pela fiscalização.

### 3.1.3 EQUIPAMENTOS

Devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- escovas, compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada.
- motor de autopropulsão;
- compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade no mínimo 20% superior à necessidade típica de aplicação, 60 CFM a 100 lb/pol<sup>2</sup>;
- tanques pressurizados para tinta, fabricados em aço inoxidável, ou aço carbono, material que requer manutenção mais intensa;
- reservatórios para microesferas de vidro a serem aplicadas por aspersão;
- agitadores mecânicos para homogeneização da tinta;
- quadro de instrumentos e válvulas para regulagem, controle de acionamento de pistolas, conta-giro, horímetro e odômetro;
- sistema de limpeza com solvente;
- sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas de tinta, permitindo variar o comprimento e a cadência das faixas;
- dispositivos a ar comprimido para aspersão das microesferas de vidro, espalhadores, devendo apresentar flexibilidade para troca de bicos, orifícios, adequando-se para aspergir microesferas de quaisquer granulometrias e pressões entre 2 e 5 lb/pol<sup>2</sup>;
- sistemas limitadores de faixa;
- sistemas de braços suportes para pistolas;
- dispositivos de segurança;
- termômetro para quantificar a temperatura ambiente do pavimento, um higrômetro para a umidade relativa do ar, trena e um medidor de espessura

### 3.1.4 EXECUÇÃO

#### 3.1.4.1 Considerações Gerais

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A diluição da tinta só pode ser feita após a adição das microesferas de vidro tipo I A, com no máximo 5% em volume de água potável, para o ajuste da viscosidade. Qualquer outra diluição deve ser expressamente determinada ou autorizada pela fiscalização do PMB.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>42</b>

Sempre que houver insuficiência de contraste entre as cores do pavimento e da tinta, as faixas demarcatórias devem receber previamente pintura de contraste na cor preta, para proporcionar melhoria na visibilidade diurna. A tinta preta deve ter as mesmas características da utilizada na demarcação.

Se não especificada, a espessura de aplicação deve ser de no mínimo 0,5 mm

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

A aplicação pode ser mecânica ou manual.

#### 3.1.4.2 Sinalização

Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local, de acordo com o Manual de Sinalização do PMB.

#### 3.1.4.3 Pré-marcação

Deve ser efetuada pré-marcação antes da implantação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.

Nos casos de recuperação de sinalização existente, não é permitido o uso das faixas de pinturas existentes como referencial de marcação.

Quando, a marcação da pintura nova não for coincidente com a existente, e for necessária a remoção da pintura antiga, a remoção deve ser executada conforme o item 4.4 da NBR 15405 <sup>(3)</sup>.

#### 3.1.4.4 Limpeza

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

#### 3.1.4.5 Mistura das Esferas de Vidro à Tinta

As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B ou C devem ser aspergidas concomitantemente com a tinta à razão de 350 g/m<sup>2</sup>, resultando em perfeita incorporação das esferas de vidro na película de tinta.

#### 3.1.5 CONTROLE

O fornecedor ou fabricante tinta vinílica ou acrílica deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação A contratante deve ainda:

- a) verificar visualmente as condições de acabamento;
- b) realizar controle geométrico, verificado sua obediência ao projeto.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>43</b>

### 3.1.6 ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

#### 3.1.6.1 Materiais

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

#### 3.1.6.2 Execução

A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional da PMB, dentro do prazo fixado.

Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retro-refletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 75 mcd/lx.m<sup>2</sup>.

Quando, durante a vigência da garantia se constata, em medição, valor inferior a 75 mcd/lx.m<sup>2</sup>, por falhas de aplicação, a contratada deve refazer o trecho, sem ônus para a PMB, de forma a atender ao disposto acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização. A medição da retro-refletância deve ser feita conforme a NBR 14723<sup>(4)</sup>.

### 3.1.7 GARANTIAS

O serviço implantado deve ser garantido contra perda da retro-refletividade ao longo da sua vida útil acima do limite estabelecido no item anterior.

### 3.1.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços devem ser medidos por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de sinalização horizontal efetivamente executada e atestada pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

#### **DESIGNAÇÃO**

– Sinalização horizontal com resina vinílica ou acrílica

#### **UNIDADE**

m<sup>2</sup>

**3.2 e 3.3 Placa Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III e Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de advertência - lado de 0,60 m :**

#### **Definição**

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>44</b>

É todo sistema formado por dispositivo de controle, obedecendo a convenções e uniformizações, com objetivos de segurança, fluidez e ordenação do tráfego.

A sinalização da via pública é de suma importância para a segurança de seus usuários, devendo ser clara, simples, objetiva e colocada em posição que a torne perfeitamente visível, durante o dia e à noite, em distâncias compatíveis com a segurança.

Atualmente, a sinalização em uso no Brasil é do padrão sul-americano, em decorrência da Convenção Pan-americana, realizada em Bogotá, da qual o nosso país participou, e que entrou em vigor a partir de 1974.

### ***Sinalização de Obra***

#### ***Sinalização de vias com cone de PVC***

Cone de sinalização especialmente desenvolvido para atender a norma NBR 15071 de transportes de cargas perigosas. Possui corpo flexível, faixas refletivas de 500 candelas com 75 cm de altura.



#### **Sinalização permanente vertical**

É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

### ***Sinalização Rural***

#### ***Com placa circular***

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Características dos Sinais de Regulamentação:

Forma		Cor	
 <p>OBRIGAÇÃO RESTRICÇÃO</p> <p>PROIBIÇÃO</p>	Fundo	Branca	
	Símbolo	Preta	
	Tarja	Vermelha	
	Orla	Vermelha	
	Letras	Preta	

VIA	DIÂMETRO MÍNIMO (m)	TARJA MÍNIMA (m)	ORLA MÍNIMA (m)
URBANA	0,40	0,040	0,040
RURAL (ESTRADA)	0,50	0,050	0,050
RURAL (RODOVIA)	0,75	0,075	0,075
ÁREAS PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO ESPECIAL	0,30	0,030	0,030

O diâmetro padrão utilizado para a placa circular, de acordo com o padrão DNER, é de 0,75 m, com poste de madeira de 3,50 m, fixado com base de concreto 30x30x50cm.

### ***Materiais das placas***

Os materiais mais adequados para serem utilizados como substratos para a confecção das placas de sinalização são o aço, alumínio, plástico reforçado e madeira imunizada.

Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas e películas.

As tintas utilizadas são: esmalte sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática.

As películas utilizadas são: plásticas (não retrorrefletivas) ou retrorrefletivas dos seguintes tipos: de esferas inclusas, de esferas encapsuladas ou de lentes prismáticas, a serem definidas de acordo com as necessidades de projeto.

Poderão ser utilizados outros materiais que venham a surgir a partir de desenvolvimento tecnológico, desde que possuam propriedades físicas e químicas que garantam as características essenciais do sinal, durante toda sua vida útil, em quaisquer condições climáticas, inclusive após execução do processo de manutenção. Em função do comprometimento com a segurança da via, **não deve** ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo “esferas expostas”. O verso da placa **deverá** ser na cor preta, fosca ou semifosca.



### Suporte das placas

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal.

Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma.

Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes são aço e madeira imunizada. Outros materiais existentes ou surgidos à partir de desenvolvimento tecnológico podem ser utilizados, desde que possuam propriedades físicas e químicas que garantam, suas características originais, durante toda sua vida útil em quaisquer condições climáticas.

Exemplos de suportes:



Fig. 1

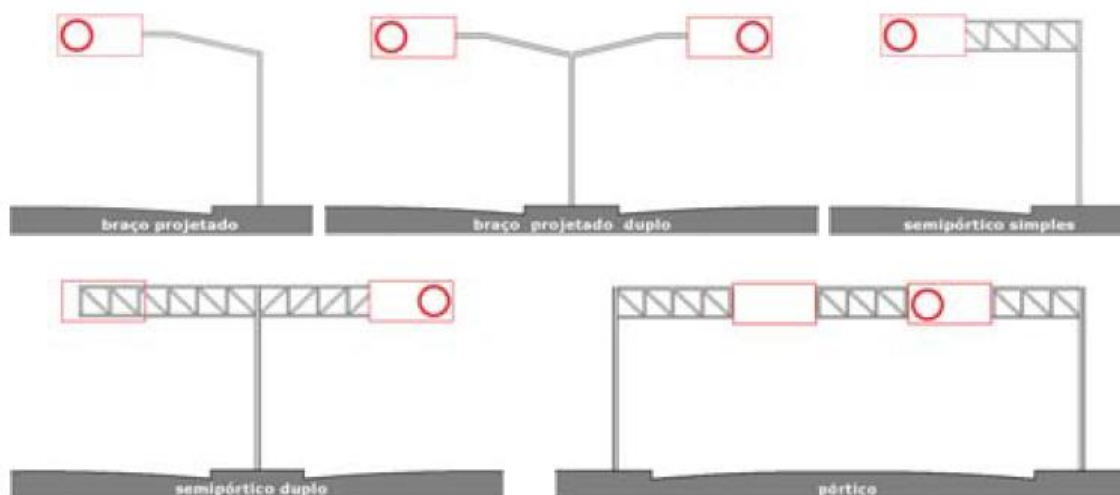


Fig. 2

Em determinados casos as placas podem ser fixadas em suportes existentes usados para outros fins, tais como, postes de iluminação, colunas ou braços de sustentação de grupos semaforicos.

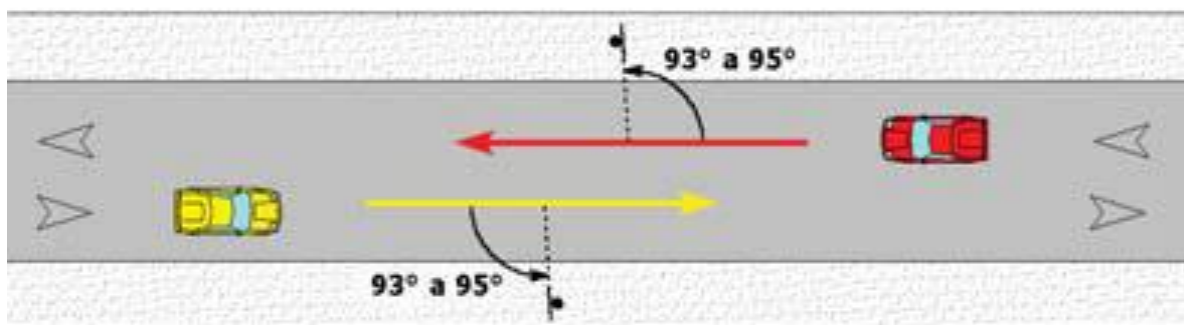
Por questão de segurança e visibilidade é recomendável, quando possível, que a estrutura de viadutos, pontes e passarelas seja utilizada como suporte dos sinais, mantida a altura livre destinada à passagem de veículos.

Os suportes devem possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do significado do sinal. Não devem constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres. Para sinais usados temporariamente, os suportes podem ser portáteis ou removíveis com características de forma e peso que impeçam seu deslocamento.

### **Posicionamento na via**

A regra geral de posicionamento das placas de sinalização, consiste em colocá-las no lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar, exceto nos casos previstos neste Manual.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de  $93^{\circ}$  a  $95^{\circ}$  em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivos assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.



As placas suspensas podem ser utilizadas, conforme estudos de engenharia de tráfego, nas seguintes situações:

- controle de uso de faixa de trânsito;
- interseção complexa;
- três faixas ou mais por sentido;
- distância de visibilidade restrita;
- pequeno espaçamento entre interseções;

- rampas de saídas com faixas múltiplas;
- grande percentagem de ônibus e caminhões na composição do tráfego;
- falta de espaço para colocação das placas nas posições convencionais;
- volume de tráfego próximo à capacidade da via.

Nas vias rurais e urbanas de trânsito rápido, a não ser que o espaço existente seja muito limitado, recomenda-se manter uma distância mínima de 50 metros entre placas, para permitir a leitura de todos os sinais, em função do tempo necessário para a percepção e reação dos condutores, especialmente quando são desenvolvidas velocidades elevadas.

A altura e o afastamento lateral de colocação das placas de sinalização estão especificados de acordo com o tipo de via, urbana ou rural e são apresentados nas figuras a seguir.

Em vias urbanas a borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocada lateralmente à via, deve ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir. As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.

Para as placas suspensas a altura livre mínima deve ser de 4,6 metros.

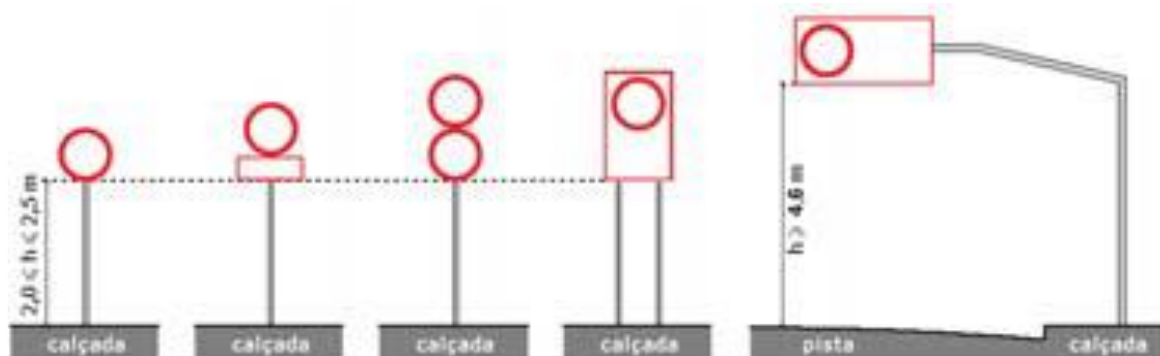


Fig. 4

O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva. Nos casos de placas suspensas, deve ser considerados os mesmos valores medidos entre o suporte e a borda da pista.












Fig.-5
















A colocação de placas laterais em vias de trânsito rápido, com características semelhantes às vias rurais, poderá ser efetuada da mesma forma à aplicada nestas últimas, desde que não obstrua a eventual circulação de pedestres.

### **SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO**

Este capítulo apresenta os sinais de regulamentação, seus significados, princípios de utilização posicionando na via, exemplos de aplicação, relacionamento com outros sinais, e o enquadramento que caracteriza a infração prevista no CTB por desrespeito a cada sinal.

### Sinais de regulamentação

Grupo de sinais	Nome	Código	Sinal	
<b>5.1 Preferência de passagem</b>	Parada obrigatória	R-1		
	Dê a preferência	R-2		
<b>5.2 Velocidade</b>	Velocidade máxima permitida	R-19		
<b>5.3 Sentido de Circulação</b>	Sentido de circulação da via/ pista	R-24a		
	Duplo sentido de circulação	R-28		
	Sentido de circulação na rotatória	R-33		
<b>5.4 Movimentos de circulação</b>	Sentido proibido	R-3		
	5.4.1 Movimentos Proibidos	Proibido virar à esquerda	R-4a	
		Proibido virar à direita	R-4b	
	Proibido retornar à esquerda	R-5a		
	Proibido retornar à direita	R-5b		

5.4.2 Movimentos Obrigatórios	Passagem obrigatória	R-24b		
	Vire à esquerda	R-25a		
	Vire à direita	R-25b		
	Siga em frente ou à esquerda	R-25c		
	Siga em frente ou à direita	R-25d		
	Siga em frente	R-26		
5.5 Normas especiais de circulação	Proibido ultrapassar	R-7		
	5.5.1 Controle de faixas de tráfego	Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da esquerda para direita	R-8a	
		Proibido mudar de faixa ou pista de trânsito da direita para esquerda	R-8b	
	Conserve-se à direita	R-23		
	Ônibus, caminhões e veículos de grande porte mantenham-se à direita	R-27		
5.5.2 Restrições de trânsito por espécie e categoria de veículo	Proibido trânsito de caminhões	R-9		
	Proibido trânsito de veículos automotores	R-10		
	Proibido trânsito de veículos de tração animal	R-11		
	Proibido trânsito de bicicletas	R-12		



Sinal	Código	Nome	Página
	A-37	Altura limitada	117
	A-38	Largura limitada	118
	A-39	Passagem de nível sem barreira	71
	A-40	Passagem de nível com barreira	71
	A-41	Cruz de Santo André	73
	A-42a	Início de pista dupla	87
	A-42b	Fim de pista dupla	87
	A-42c	Pista dividida	89
	A-43	Aeroporto	105
	A-44	Vento lateral	106
	A-45	Rua sem saída	91
	A-46	Peso bruto total limitado	119
	A-47	Peso limitado por eixo	121
	A-48	Comprimento limitado	123



Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>54</b>

### **3.4 Pintura de setas e zebraos - tinta base acrílica emulsionada em água - espessura 0,3mm**

#### **Objetivo**

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as características e condições mínimas para execução da sinalização horizontal com tinta à base de resinas acrílicas emulsionadas em água, para a demarcação de pavimentos rodoviários nos locais indicados no projeto.

#### **Definição**

A aplicação de tinta à base de resina acrílica emulsionadas em água é a operação que visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície das pistas de uma rodovia mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

#### **Material**

##### **Tinta**

A tinta é uma mistura de resina, solventes, cargas e aditivos, formando um produto líquido, que após a secagem forma uma película sólida, opaca aderente ao pavimento, sem causar reações prejudiciais ao revestimento, deve estar apta à adição de microesferas de vidro de modo propiciem ao material qualidades que atendam à finalidade a que se destina.

As tintas devem atender aos requisitos da NBR 13699<sup>(1)</sup>.

O recipiente da tinta deve apresentar-se em bom estado de conservação, consideram-se como defeitos as seguintes ocorrências:

- fechamento imperfeito;
- vazamento;
- falta de tinta;
- amassamento;
- rasgões e cortes;
- falta ou insegurança de alça;
- má conservação;
- marcação deficiente.

Após aplicação, deve apresentar plasticidade e elevada aderência às esferas de vidro retrorefletivas, ao pavimento ou sinalização anterior, devendo resultar em uma película fosca, de aspecto uniforme, não podendo ser constatada a ocorrência de rachaduras, manchas ou outras irregularidades durante o período de sua vida útil.

##### **Esferas de Vidro**

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831<sup>(2)</sup> e NBR 14281<sup>(3)</sup>.

##### **Solventes**

Os solventes usados na diluição da tinta ou limpeza dos equipamentos é água potável.

#### **Equipamentos**

Devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>55</b>

- escovas, compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada;
- motor de autopropulsão;
- compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade no mínimo 20% superior à necessidade típica de aplicação, vazão de 3m<sup>3</sup>/min e pressão 7kgf/cm<sup>2</sup>;
- tanques pressurizados para tinta, fabricados em aço inoxidável, ou aço carbono, material que requer manutenção mais intensa;
- reservatórios para microesferas de vidro a serem aplicadas por aspersão;
- agitadores mecânicos para homogeneização da tinta;
- quadro de instrumentos e válvulas para regulagem, controle de acionamento de pistolas, conta-giro, horímetro e odômetro;
- sistema de limpeza com solvente;
- sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas de tinta, permitindo variar o comprimento e a cadência das faixas;
- dispositivos a ar comprimido para aspersão das microesferas de vidro, espalhadores, devendo apresentar flexibilidade para troca de bicos, orifícios, adequando-se para aspergir microesferas de quaisquer granulometrias e pressões entre 0,15 e 0,35 kgf/cm<sup>2</sup>;
- sistemas limitadores de faixa;
- sistemas de braços suportes para pistolas; - dispositivos de segurança.
- termômetro para quantificar a temperatura ambiente do pavimento, um higrômetro para a umidade relativa do ar, trena e um medidor de espessura.

### **Execução**

#### Considerações Gerais

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A diluição da tinta só pode ser feita após a adição das microesferas de vidro tipo I A, com no máximo 5% em volume de solvente, para o ajuste da viscosidade. Qualquer outra diluição deve ser expressamente determinada ou autorizada pela fiscalização do PMB.

Sempre que houver insuficiência de contraste entre as cores do pavimento e da tinta, as faixas demarcatórias devem receber previamente pintura de contraste na cor preta, para proporcionar melhoria na visibilidade diurna. A tinta preta deve ter as mesmas características da utilizada na demarcação.

Se não especificada, a espessura de aplicação deve ser de no mínimo 0,6 mm

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

A aplicação pode ser mecânica ou manual.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>56</b>

#### Sinalização

Os serviços só podem ser iniciados após sinalizar adequadamente o local, de acordo com o Manual de Sinalização da PMB.

#### Pré-marcação

Deve ser efetuada pré-marcação antes da implantação a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.

Nos casos de recuperação de sinalização existente, não é permitido o uso das faixas de pinturas existentes como referencial de marcação.

Quando, a marcação da pintura nova não for coincidente com a existente, e for necessária a remoção da pintura antiga, a remoção deve ser executada conforme o item 4.4 da NBR 15405 <sup>(4)</sup>.

#### Limpeza

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

#### Mistura das Esferas de Vidro à Tinta

As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B, C ou tipo III devem ser aspergidas concomitantemente com a tinta à razão de 350 g/m<sup>2</sup>, resultando em perfeita incorporação das esferas de vidro na película de tinta.

#### **Controle**

O fornecedor ou fabricante resinas acrílicas emulsionadas em água deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação

A contratante deve ainda:

- a) verificar visualmente as condições de acabamento;
- b) realizar controle geométrico, verificado sua obediência ao projeto.

#### **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente às exigências de materiais, execução e garantias estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

#### Materiais

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

#### Execução

A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional da PMB, dentro do prazo fixado.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>57</b>

Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retro-refletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 75 mcd/lx.m<sup>2</sup>.

Quando, durante a vigência da garantia se constata, em medição, valor inferior a 75 mcd/lx.m<sup>2</sup>, por falhas de aplicação, a contratada deve refazer o trecho, sem ônus para o PMB, de forma a atender aos disposto acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização.

A medição da retro-refletância deve ser feita conforme a NBR 14723<sup>(6)</sup>.

#### **Garantias**

O serviço implantado deve ser garantido contra perda da retro-refletividade ao longo da sua vida útil, cujo valor mínimo deve ser de dois anos, acima do limite estabelecido no item anterior.

### **3.5 Tacha refletiva bidirecional - Fornecimento e colocação**

### **3.6 Tachão refletivo bidirecional - Fornecimento e colocação**

#### **Definição**

Os tachões e mini-tachões com elementos refletivos são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, que têm como função básica a canalização de tráfego e a implantação espaçada e seqüencial. Visam a delimitar uma linha que caracterize condições de restrição parcial quanto a ultrapassagem. São utilizados também nos segmentos que necessitem de redução da velocidade nas rodovias.

#### **Material**

Os tachões e mini-tachões devem suportar carga de no mínimo 1500 kgf.

#### **Corpo**

Deve ser de material organo-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal.

#### **Pino de Fixação**

Deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini-tachão, no mesmo material, eliminando qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini-tachão após a fabricação.

#### **Elemento Refletivo**

Deve ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro-refletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>58</b>

#### Cola

Deve ser constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

#### Aspecto

##### Dimensões

As dimensões recomendadas são as apresentadas nos desenhos do anexo A.

#### Forma

O formato externo do corpo deve permitir condições de limpeza dos elementos refletivos pela ação do tráfego e das chuvas.

Os pinos de fixação devem ter cabeça arredondada, embutida no corpo do tachão ou minitachão, para que no caso de quebra estes não se tornem perigosos ao tráfego.

A parte dos pinos de fixação a ser embutida no pavimento deve ser rosqueada para aumentar a aderência.

Os elementos refletivos devem estar perfeitamente embutidos no corpo do dispositivo.

#### Cores

O elemento refletivo pode ser branco ou amarelo, ou conforme solicitado pelo PMB. A cor do corpo deve ser sempre mencionada especificamente no projeto de sinalização.

#### **Equipamentos**

Equipamentos mínimos utilizados para a implantação de tachões refletivos:

- veículo tipo pick-up ou utilitário, com motorista;
- furadeiras elétricas;
- ferramentas manuais diversas;
- equipamentos de sinalização de obras.

#### **Execução**

A abertura do trecho ao tráfego só deve ser permitida após 30 minutos da última colagem efetuada

Cabe à fiscalização a PMB definir os trechos considerados como de reposição contínua ou esparsa.

É necessário o acompanhamento dos serviços pela polícia rodoviária.

A colocação não deve ser executada em dias chuvosos ou com o pavimento molhado.

Para os locais onde houver substituição de tachões e mini-tachões, ou seja, em rodovias em operação, os tachões devem ser removidos e os furos preenchidos com material selante, a ser definido conjuntamente com a fiscalização a PMB.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>59</b>

#### Sinalização

Sinalizar adequadamente o local da realização dos serviços, de acordo com as normas de sinalização de obras a PMB.

#### Pré-marcação

Deve ser efetuada pré-marcação antes da fixação do tachão ou mini-tachão ao pavimento, para o perfeito alinhamento e posicionamento das peças, que deve obedecer ao projeto fornecido pelo DER.

#### Furação

Devem ser executados dois furos no pavimento, com a utilização de broca de vídea de 5/8", na profundidade aproximada de 80 mm.  
Deve-se em seguida efetuar a limpeza do furo.

#### Apicoamento

Para pavimentos de concreto de cimento Portland, recomenda-se que seja apicoada superfície do pavimento no local da aplicação do elemento, para garantir sua ancoragem.

#### Limpeza

Para melhor aderência dos tachões ou mini-tachões ao pavimento, é necessário efetuar adequada limpeza, eliminando poeira, torrões de argila, agregados soltos, manchas de óleo ou asfalto etc.  
Em conformidade com a situação existente, deve se empregar na limpeza ar comprimido, varredura, escova de aço, lixa, detergente etc.

#### Colagem

Após a limpeza do furo para fixação do pino, este deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 200 g por dispositivo.  
Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo.  
Após a colocação do dispositivo, deve-se firmá-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo. Não se admite trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades.  
Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola.  
Os excessos de cola devem ser removidos.

#### Controle

O fornecedor ou fabricante dos tachões e mini-tachões refletivos deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Empreendimento <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ/ PB</b>	Projeto <b>NORMAS</b>	
Assunto <b>Normas e Especificações dos Serviços</b>	Data <b>Julho / 2020</b>	Folha <b>60</b>

Os materiais empregados nas tachas refletivas devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado.

A contratante deve ainda, verificar:

- a) visualmente as condições de acabamento;
- b) se os espaçamentos entre os elementos e a colocação atende ao projeto de sinalização.

### **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, execução e garantias, estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

#### **Materiais**

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente à inspeção visual pelo PMB, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem qualquer defeito ou que não estiverem de acordo com o especificado.

#### **Execução**

Os serviços são aceitos desde que as condições de acabamento sejam satisfatórias e o espaçamento entre os tachões e mini-tachões não apresentem divergência maior que 5% em relação ao definido em projeto.

#### **Garantias**

O material fornecido e implantado deve ser garantido contra:

- perda acentuada de retro-refletividade ao longo da sua vida útil;
- quebras por 2 (dois) anos, sob condições normais de instalação e uso;
- soltura por 2 (dois) anos, excetuando-se os casos decorrentes de deterioração, ruptura ou arrancamento do pavimento.

O tempo de garantia das peças está sujeito a alteração de acordo com VDM - volume diário médio de veículos.

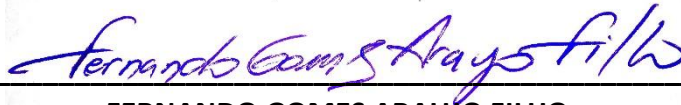
Na ocorrência de quaisquer dos defeitos anteriormente apresentados, os tachões e minitachões defeituosos devem ser repostos pelos fornecedores, sem qualquer ônus a prefeitura.

**DESIGNAÇÃO**

**UNIDADE**

- Mini-tachão refletivo vidro esp. lap. bidirecional un
- Tachão com elemento refletivo vidro esp. lap bidirecional un

Fernando Gomes Araujo Filho  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA 1612584977



---

**FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO**  
**Engenheiro Civil**  
**CREA 161258497-7**





Município de Caturité

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ**

RUA JOÃO QUEIROGA, 18 – CENTRO – CATURITÉ – PB

CNPJ: 01.612.640/0001-15

<b>SERVIÇO:</b> EXECUÇÃO DE RECAPEAMENTO ASFÁLTICO NO MUNICÍPIO DE CATURITÉ - PB				<b>PROPRIETÁRIO:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ		
<b>LOCAL:</b> RUA JOÃO QUEIROGA (ETAPA 2)				<b>CONTRATO DE REPASSE nº:</b> 1064.018-11/2019		
<b>Orçamento</b>	<b>Desonerado</b>	<b>Planilhas de Referência:</b>		SINAPI - dezembro/2019 SICRO - julho/2019 - mais recente disponível	<b>BDI</b>	25,60%

Item	Classificação	Tabela	Código	Especificação do Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unitário Sem BDI (R\$)	Preço Unitário Com BDI (R\$)	Preço Total Sem BDI (R\$)	Preço Total Com BDI (R\$)
------	---------------	--------	--------	--------------------------	---------	------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	---------------------------

**RUA JOÃO QUEIROGA (ETAPA 2)**

<b>1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>									<b>3.814,90</b>	<b>4.777,22</b>
1.1	Serviço	SINAPI	99814	Limpeza de superfícies com jato de alta pressão	m <sup>2</sup>	3.436,85	1,11	1,39	3.814,90	4.777,22

<b>2.0 SERVIÇO DE CAPEAMENTO ASFÁLTICO</b>									<b>222.711,27</b>	<b>279.714,69</b>
2.1	Serviço	SINAPI	72943	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m <sup>2</sup>	3.436,85	1,84	2,31	6.323,80	7.939,12
2.2	Serviço	SINAPI	95996	Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, camada de Binder - Exclusive carga e transporte	m <sup>3</sup>	103,11	856,41	1.075,65	88.304,44	110.910,27
2.3	Serviço	SINAPI	95995	Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, camada de rolamento - Exclusive carga e transporte	m <sup>3</sup>	137,49	900,61	1.131,17	123.824,87	155.524,56
2.4	Serviço	SINAPI	93593	Transporte com caminhão basculante de 14 m <sup>3</sup> , em via urbana pavimentada m <sup>3</sup> xKm, DMT acima de 30 km. AF_04/2016	m <sup>3</sup> xKm	7.217,22	0,59	0,74	4.258,16	5.340,74

<b>3.0 SERVIÇOS DIVERSOS</b>									<b>6.691,44</b>	<b>8.405,07</b>
3.1	Serviço	SINAPI	72947	Sinalização horizontal com tinta retrorreflexiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro	m <sup>2</sup>	108,39	13,27	16,67	1.438,34	1.806,86
3.2	Serviço	SICRO	5213417	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m <sup>2</sup>	1,56	248,29	311,85	387,33	486,49
3.3	Serviço	SICRO	5213863	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de advertência - lado de 0,60 m	unid	7,00	238,21	299,19	1.667,47	2.094,33
3.4	Serviço	SICRO	5214002	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrílica emulsionada em água - espessura 0,3mm	m <sup>2</sup>	24,57	21,87	27,47	537,35	674,94
3.5	Serviço	SICRO	5213360	Tacha refletiva bidirecional - Fornecimento e colocação	unid	91,00	17,17	21,57	1.562,47	1.962,87
3.6	Serviço	SICRO	5213362	Tachão refletivo bidirecional - Fornecimento e colocação	unid	26,00	38,22	48,00	993,72	1.248,00
3.7	Serviço	SINAPI	73916/002	Placa de identificação de logradouro 45x25cm	unid	1,00	104,76	131,58	104,76	131,58

<b>4.0 PLACA DE OBRA</b>									<b>3.714,80</b>	<b>4.665,80</b>
4.1	Serviço	SINAPI	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado (4,00 x 2,50)m	m <sup>2</sup>	10,00	371,48	466,58	3.714,80	4.665,80

<b>TOTAL:</b>									<b>236.932,41</b>	<b>297.562,78</b>
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------	-------------------

Fernando Gomes Araujo Filho  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA 1612584977



ENGº FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO

CREA PB Nº 161258497-7

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ - PB**  
**PROJETO DE RECAPEAMENTO ASFÁLTICO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

ITEM	SERVIÇOS												QUANTIDADES		OBSERVAÇÃO		
		comp	larg. 1	larg. 2	Área	Altura	Volume	P.V	N.V	Dens./Tx	Empo.	Peso (t)	dmr	Parciais		Totais	
	<b>R. JOÃO QUEIROGA (ETAPA 2)</b>																
<b>1.0</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>																
1.1	Limpeza de superfícies com jato de alta pressão																
		19,08	23,85	28,75	501,80									501,80	<b>501,80</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 11 - 30,07)	
		4,72	11,80	8,75	48,50									48,50	<b>48,50</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 12A)	
		3,21	12,00	9,00	33,71									33,71	<b>33,71</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 12B)	
		52,00	8,75	8,00	435,50									435,50	<b>435,50</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 13A)	
		49,90	9,00	7,60	414,17									414,17	<b>414,17</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 13B)	
		13,79	34,40	35,80	484,03									484,03	<b>484,03</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 14)	
		2,79	7,10	7,10	19,81									19,81	<b>19,81</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 15A)	
		3,33	10,40	9,50	33,13									33,13	<b>33,13</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 15B)	
		45,20	6,40	6,50	291,54									291,54	<b>291,54</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 15C)	
		27,32	6,60	7,10	187,14									187,14	<b>187,14</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 16.1)	
		14,70	7,10	6,80	102,17									102,17	<b>102,17</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 16.2)	
		5,11	15,80	15,80	80,74									80,74	<b>80,74</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 17)	
		60,10	6,90	6,70	408,68									408,68	<b>408,68</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 18A - 9,39)	
		24,40	6,60	6,55	160,43									160,43	<b>160,43</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 18B)	
		21,02	6,55	6,60	138,21									138,21	<b>138,21</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 19)	
		14,63	6,60	6,70	97,29									97,29	<b>97,29</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 20 - 9,26)	
															<b>3.436,85</b>	<b>Total m<sup>2</sup></b>	
<b>2.0</b>	<b>SERVIÇO DE CAPEAMENTO ASFÁLTICO</b>																
2.1	Pintura de ligação com emulsão RR-2C, inclusive aquisição e transporte	19,08	23,85	28,75	501,80				1,00					501,80	<b>501,80</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 11 - 30,07)	
		4,72	11,80	8,75	48,50				1,00					48,50	<b>48,50</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 12B)	
		3,21	12,00	9,00	33,71				1,00					33,71	<b>33,71</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 12B)	
		52,00	8,75	8,00	435,50				1,00					435,50	<b>435,50</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 13A)	
		49,90	9,00	7,60	414,17				1,00					414,17	<b>414,17</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 13B)	
		13,79	34,40	35,80	484,03				1,00					484,03	<b>484,03</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 14)	
		2,79	7,10	7,10	19,81				1,00					19,81	<b>19,81</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 15A)	
		3,33	10,40	9,50	33,13				1,00					33,13	<b>33,13</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 15B)	
		45,20	6,40	6,50	291,54				1,00					291,54	<b>291,54</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 15C)	
		27,32	6,60	7,10	187,14				1,00					187,14	<b>187,14</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 16.1)	
		14,70	7,10	6,80	102,17				1,00					102,17	<b>102,17</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 16.2)	
		5,11	15,80	15,80	80,74				1,00					80,74	<b>80,74</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 17)	
		60,10	6,90	6,70	408,68				1,00					408,68	<b>408,68</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 18A - 9,39)	
		24,40	6,60	6,55	160,43				1,00					160,43	<b>160,43</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 18B)	
		21,02	6,55	6,60	138,21				1,00					138,21	<b>138,21</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 19)	
		14,63	6,60	6,70	97,29				1,00					97,29	<b>97,29</b>	m <sup>2</sup> (Trecho 20 - 9,25)	
															<b>3.436,85</b>	<b>Total m<sup>2</sup></b>	
2.2	Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, camada de Binder - Exclusive carga e transporte	19,08	23,85	28,75	501,80	0,03	15,05		1,00					15,05	<b>15,05</b>	m <sup>3</sup> (Trecho 11 - 30,07)	
		4,72	11,80	8,75	48,50	0,03	1,46		1,00					1,46	<b>1,46</b>	m <sup>3</sup> (Trecho 12B)	
		3,21	12,00	9,00	33,71	0,03	1,01		1,00					1,01	<b>1,01</b>	m <sup>3</sup> (Trecho 12B)	
		52,00	8,75	8,00	435,50	0,03	13,07		1,00					13,07	<b>13,07</b>	m <sup>3</sup> (Trecho 13A)	
		49,90	9,00	7,60	414,17	0,03	12,43		1,00					12,43	<b>12,43</b>	m <sup>3</sup> (Trecho 13B)	
		13,79	34,40	35,80	484,03	0,03	14,52		1,00					14,52	<b>14,52</b>	m <sup>3</sup> (Trecho 14)	



	Indicação de canteiro		0,45	0,45	0,2025				2,00						0,4050	Advertencia Quadr
	Travesia de pedestres		0,45	0,45	0,2025				2,00						0,4050	Advertencia Quadr
	Sinalização de Placa de rua		0,45	0,30	0,1350				2,00						0,2700	Advertencia Quadr
															<b>1,56</b>	<b>Total m²</b>
3.3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de advertência - lado de 0,60 m								7,00					7,00		unid
															<b>7,00</b>	<b>unidade</b>
3.4	Pint. setas/zebrado-tinta b.acríl. emuls. água-1a.	6,60	1,89	1,89	12,47				1,00					12,47		m² (Igreja)
		6,40	1,89	1,89	12,10				1,00					12,10		m² (Igreja)
															<b>24,57</b>	<b>Pintura</b>
3.5	Forn. e colocação de tacha reflet. Bidirecional (faixa central)	361,30	/	4,00				91,00	UD						<b>91,00</b>	<b>Tacha refletiva</b>
3.6	Forn. e colocação de tachão reflet. Bidirecional (Linha de retenção faixa de pedestres)	6,30	/	0,50	x 2			26,00	UD						<b>26,00</b>	<b>Tachão refletivo</b>
3.7	Placa de identificação de logradouro 45x25cm				1,00										<b>1,00</b>	

Fernando Gomes Araújo Filho  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA 161258497-7

*Fernando Gomes Araújo Filho*

ENGº FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO  
 CREA PB Nº 161258497-7

CÁLCULO DE BDI		Construção e Reforma de quaisquer Edificações inclusive Unidades Habitacionais, Escolas, Hospitais, de uso Agropecuário, Estações p/Trens/Metrô, Estádios e Quadras Esportivas			Rodovias e Ferrovias - Infra Urbana, praças, calçadas, etc.			Abastecimento de Água, Coleta de Esgoto			Fornecimento de materiais e equipamentos			Construção e Manutenção de Estações e Redes de Distribuição de Energia Elétrica			Portuárias, Marítimas e Fluviais		
Item componente do BDI	% Informado	1ºQ	Médio	3º Q	1ºQ	Médio	3º Q	1ºQ	Médio	3º Q	1ºQ	Médio	3º Q	1ºQ	Médio	3º Q	1ºQ	Médio	3º Q
Administração Central ( AC )	3,80	3,00	4,00	5,50	3,80	4,01	4,67	3,43	4,93	6,71	1,50	3,45	4,49	5,29	5,92	7,93	4,00	5,52	7,85
Seguro (S) e Garantia (G)	0,32	0,80	0,80	1,00	0,32	0,40	0,74	0,28	0,49	0,75	0,30	0,48	0,82	0,25	0,51	0,56	0,81	1,22	1,99
Risco (R)	0,50	0,97	1,27	1,27	0,50	0,56	0,97	1,00	1,39	1,74	0,56	0,85	0,89	1,00	1,48	1,97	1,46	2,32	3,16
Despesas Financeiras (DF)	1,02	0,59	1,23	1,39	1,02	1,11	1,21	0,94	0,99	1,17	0,85	0,85	1,11	1,01	1,07	1,11	0,94	1,02	1,33
Lucro (L)	6,78	6,16	7,40	8,96	6,64	7,30	8,69	6,74	8,04	9,40	3,50	5,11	6,22	8,00	8,31	9,51	7,14	8,40	10,43
Impostos (I)	PIS, COFINS, ISSQN CPRB (contribuição previdenciária sobre receita bruta)	5,65 4,50	Conforme Legislação Específica																

#### Observações

- 1) Preencher apenas a coluna % Informado (Coluna B)
- 2) Os Tributos normalmente aplicáveis são: PIS (0,65%), COFINS (3,00%) e ISS (variável até 5,00% conforme o município).
- 3) O cálculo do BDI se baseia na fórmula abaixo utilizada pelo Acórdão 2622/13 do TCU, conforme CE GEPAD 354/2013 de 17/10/2013.

$$B.D.I = 25,60\%$$

#### Fórmula Utilizada:

$$BDI = \left\{ \left[ \frac{(1 + AC + G + R) * (1 + DF) * (1 + L)}{1 - I} \right] - 1 \right\} * 100$$

Observações sobre os % informados no cálculo do BDI, neste caso:

#### OBRAS DE INFRAESTRUTURA

OS VALORES % INFORMADO ENQUADRAM-SE NOS LIMITES DO ACÓRDÃO 2622/2013-TCU-PLENÁRIO  
OS VALORES % INFORMADO DE AC, SG, R E DF ESTÃO NOS VALORES MÍNIMOS DOS LIMITES DO ACÓRDÃO 2622/2013-TCU-PLENÁRIO  
OS VALORES % INFORMADO DE L FORAM CONSIDERADOS ABAIXO DO MÍNIMO DOS LIMITES DO ACÓRDÃO 2622/2013-TCU-PLENÁRIO

VALORES DE BDI POR TIPO DE OBRA			
Tipo de Obra	1ºQ	Médio	3º Q
Construção de Edifícios	20,34	22,12	25,00
Construção de Rodovias e Ferrovias - Infra Urbana, praças, etc.	19,60	20,97	24,23
Rede de Abastecimento de Água, Coleta de Esgotos	20,76	24,18	26,44
Estações e Redes de Distribuição de Energia Elétrica	24,00	25,84	27,86
Obras Portuárias, Marítimas e Fluviais	22,80	27,48	30,95
Fornecimento de Materiais e Equipamentos	11,10	14,02	16,80

Fernando Gomes Araujo Filho  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA 1612584977



ENGº FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO  
CREA PB Nº 161258497-7

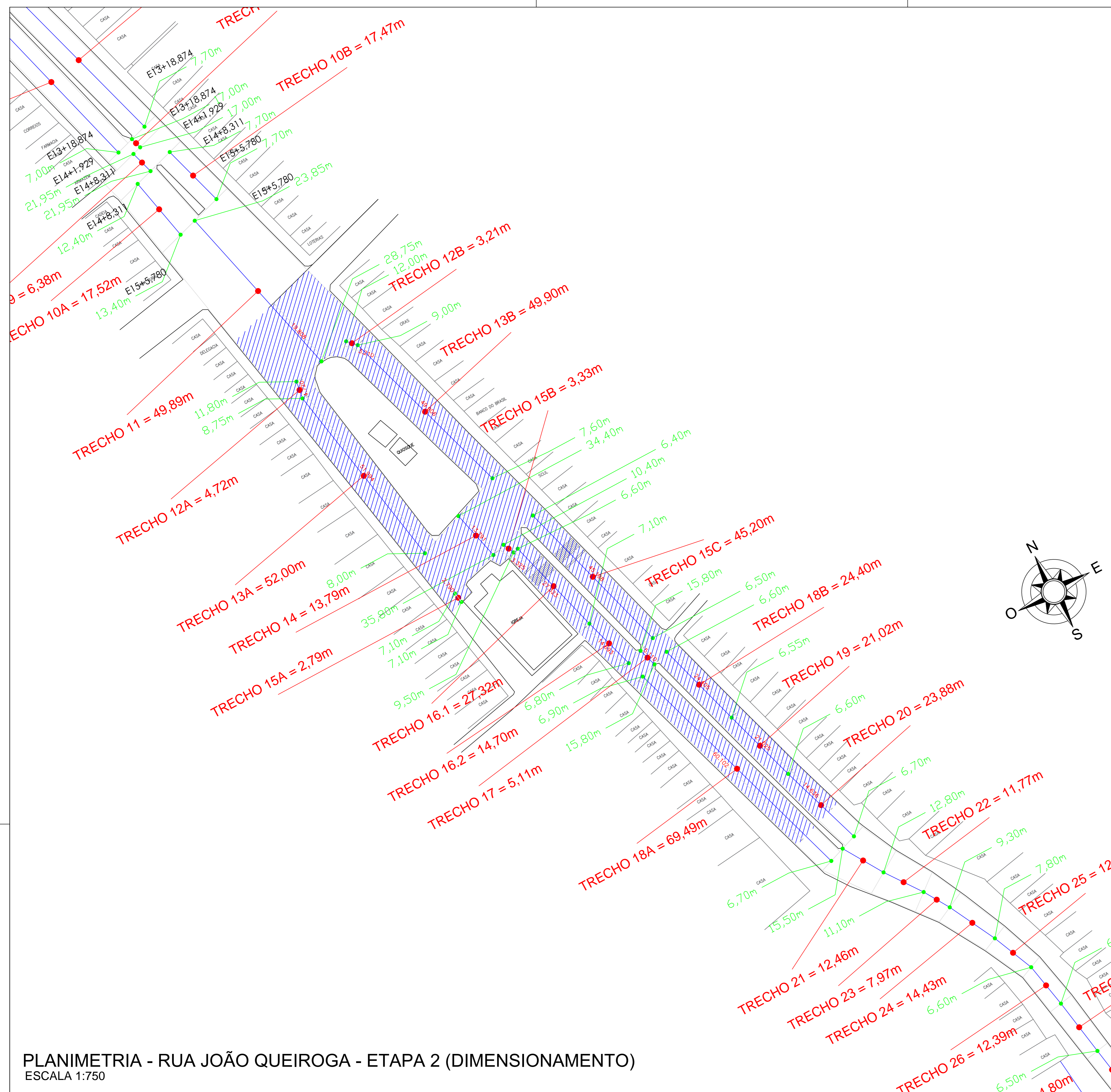




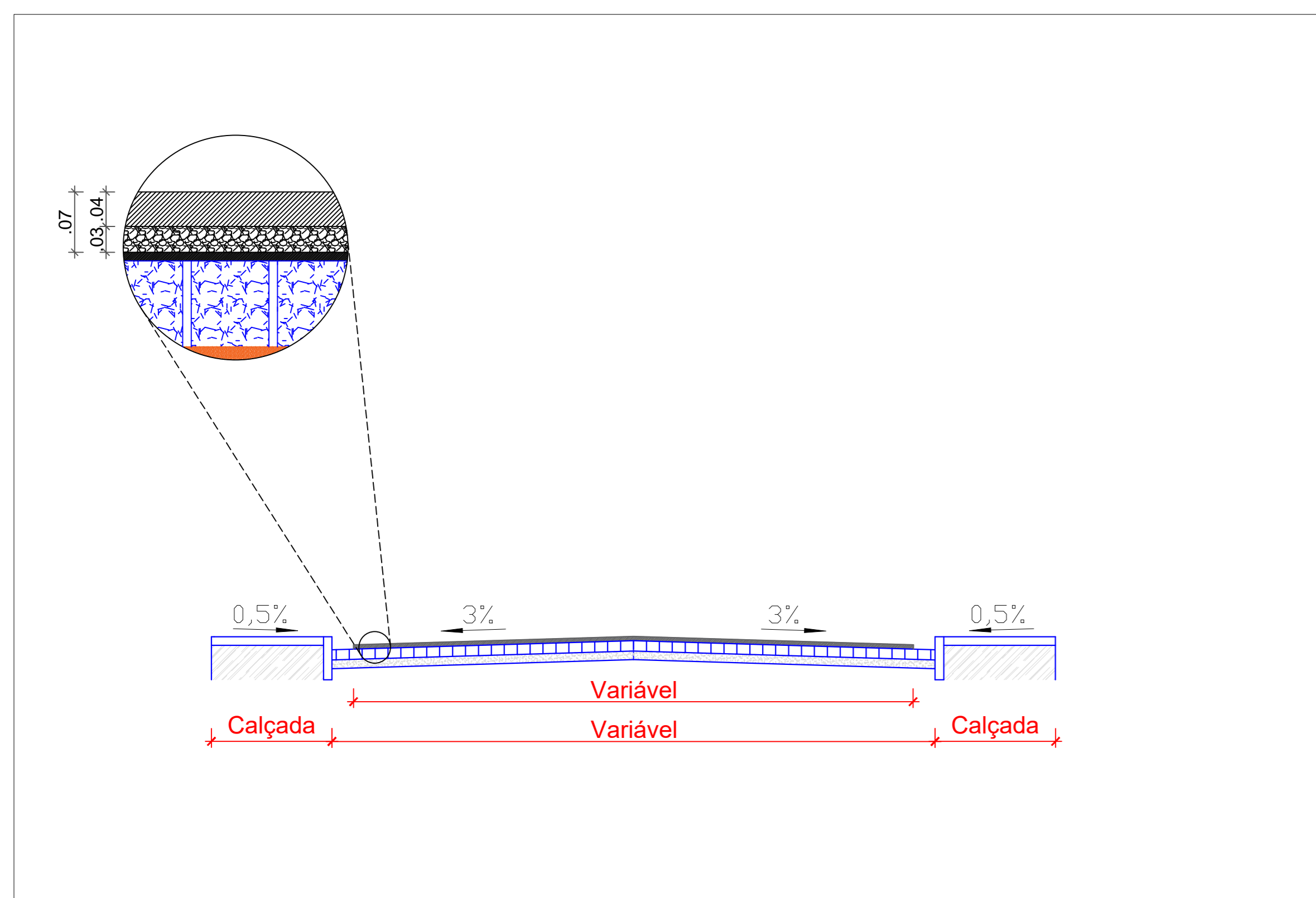




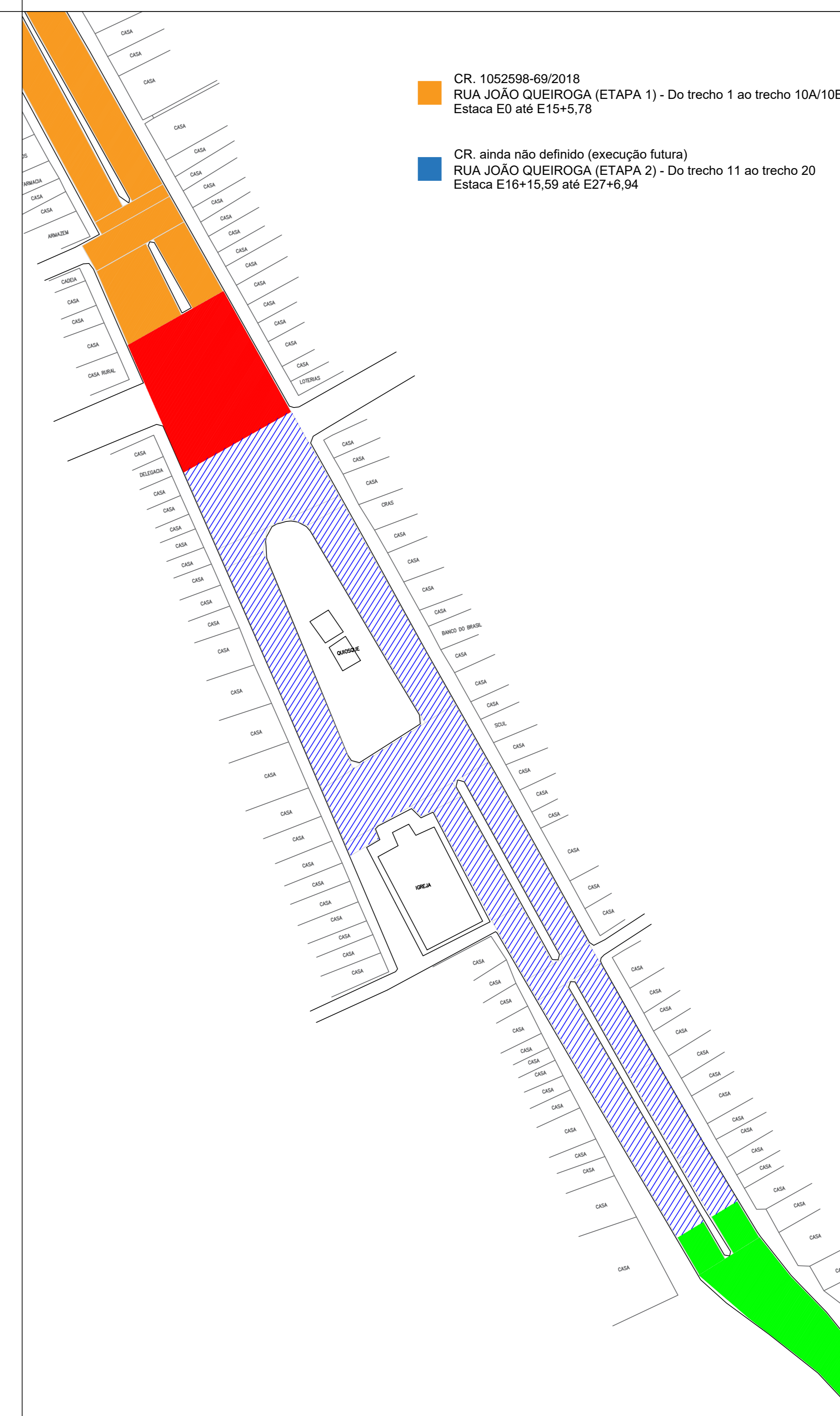




PLANIMETRIA - RUA JOÃO QUEIROGA - ETAPA 2 (DIMENSIONAMENTO)  
ESCALA 1:750



SEÇÃO TRANSVERSAL DA PAVIMENTAÇÃO  
ESCALA 1:75



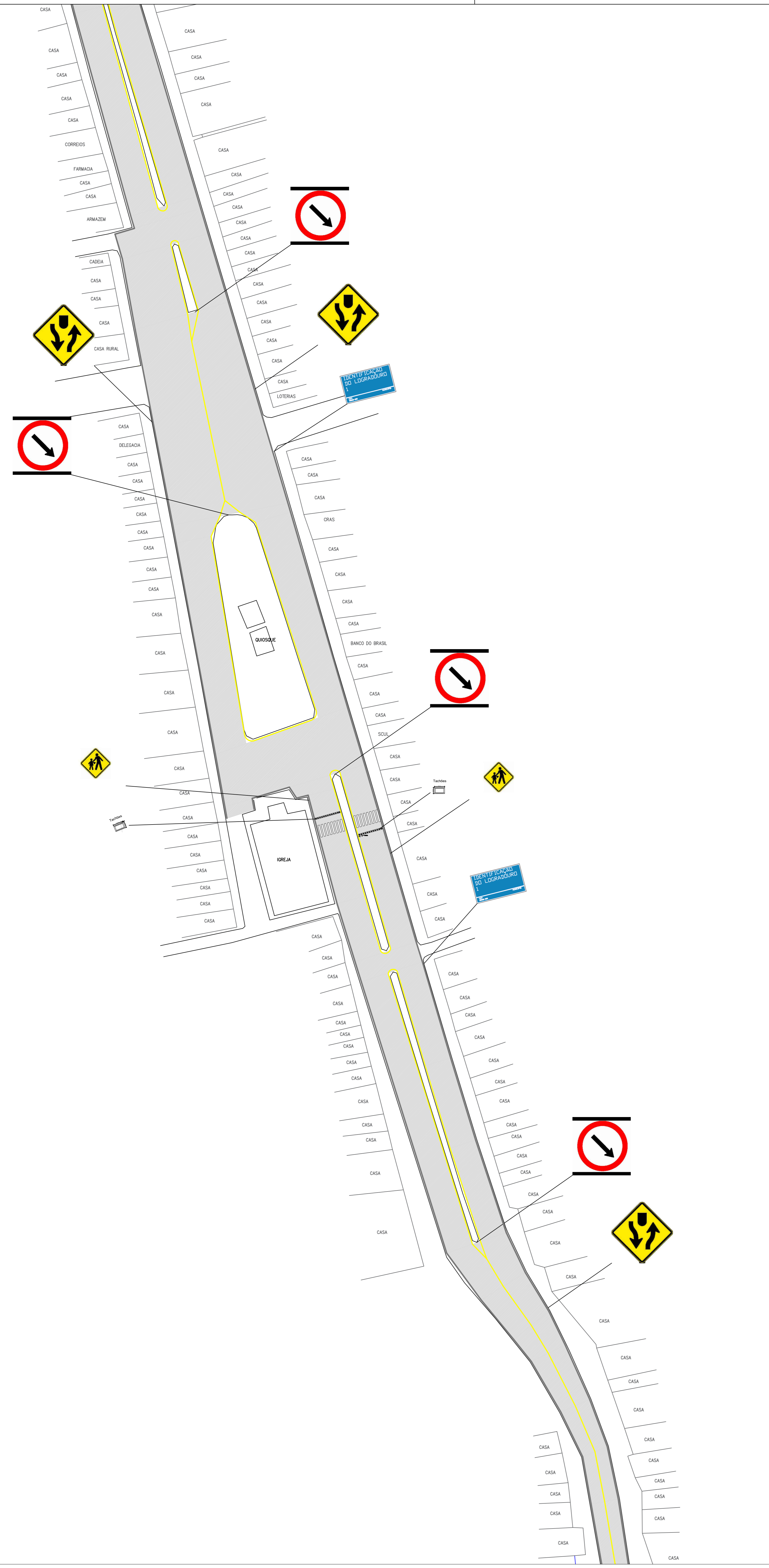
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ

RESP. TÉCNICO: FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO - CREA: 161258497-7

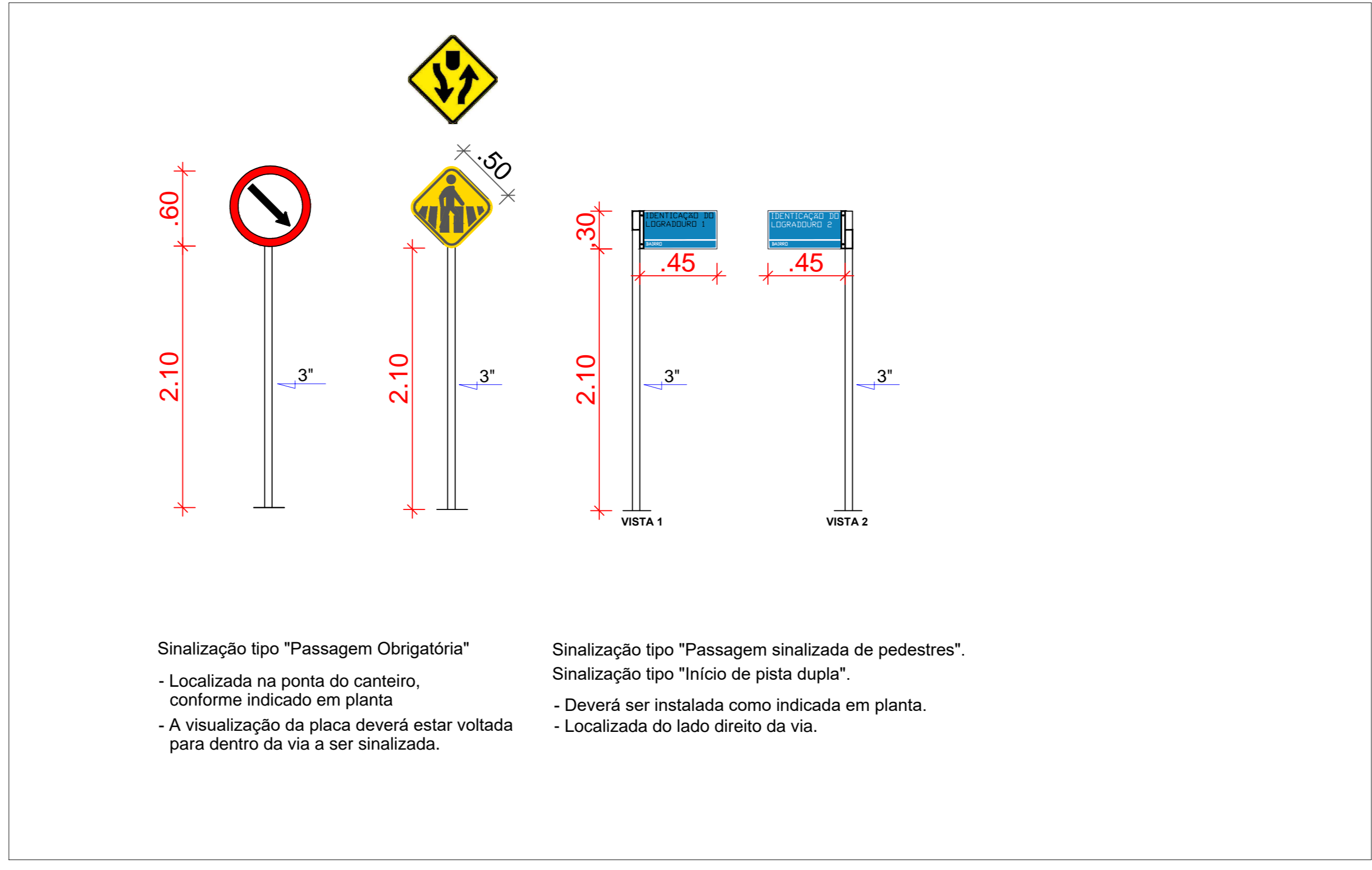
**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - MUNICÍPIO DE CATURITÉ**

PRANCHAS:		PROJETO: RECAPEAMENTO ASFÁLTICO	
02/03		OBRA: Execução de recapeamento asfáltico no município de Caturité - PB	
		PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Caturité - PB	
		LOCAL: Rua João Queiroga, Centro	
DESENHO:	Jul-20	RESPONSÁVEL:	FERNANDO G. A. FILHO
CÓPIA:	ROD	INSCR. NA PREFEITURA:	
VISTO:		RUBRICA:	
ESCALA: 1/750		RESPONSÁVEL TÉCNICO: FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO	
1/75		Engenheiro Civil - CREA: 161258497-7	
DESENHO: Dimensionamento (etapa 1) Seção transversal tipo		CONTRATO DE REPASSE Nº 1064018-11/2019	
<small>Sistema Geodésico Brasileiro Sistema UTM Universal Transversa de Mercator Datum Horizontal - SIRGAS 2000 (Zona 24 Sul)</small>			



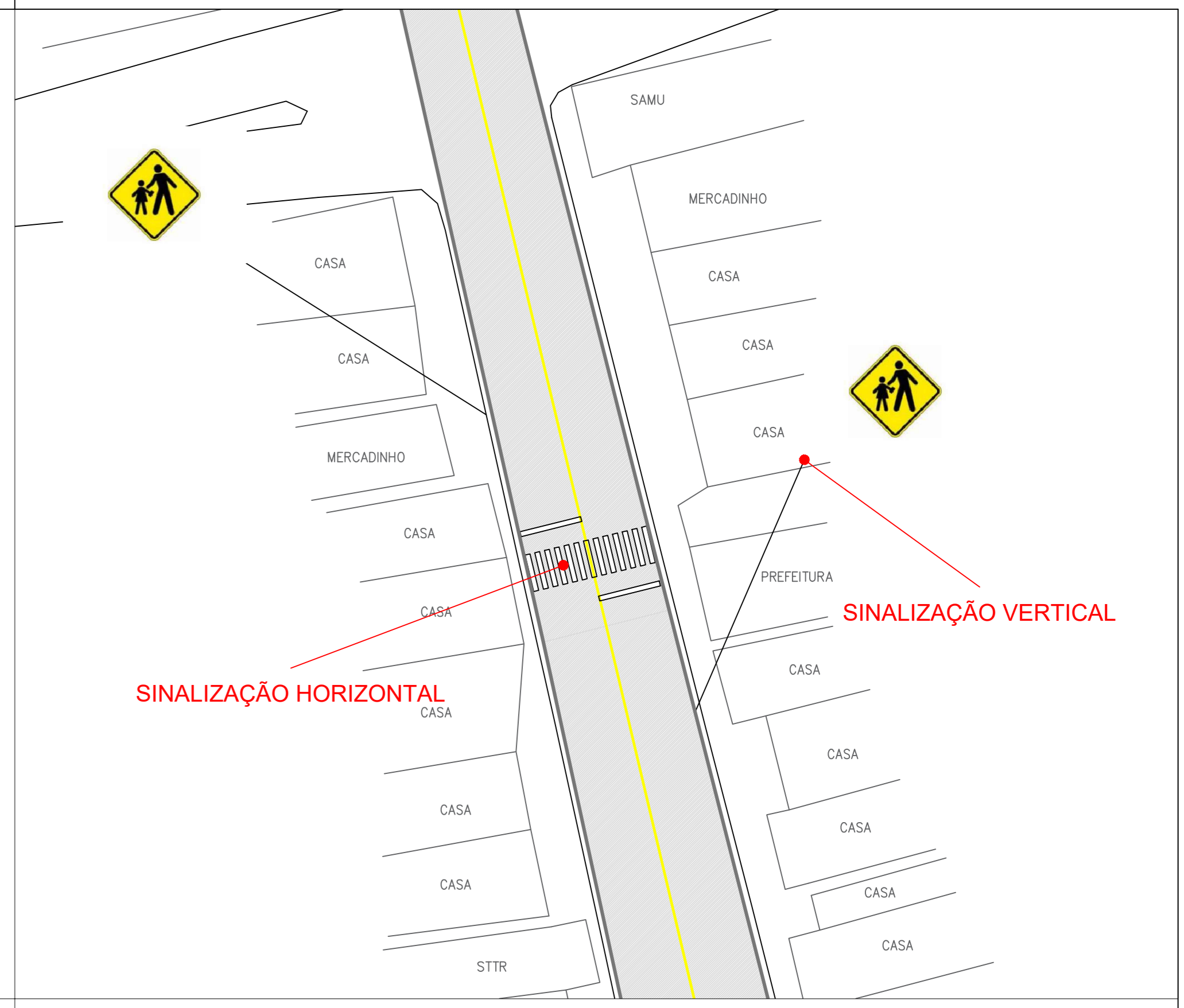


SINALIZAÇÃO - RUA JOÃO QUEIROGA - ETAPA 2  
ESCALA 1:750



**Sinalização tipo "Passagem Obrigatória"**  
 - Localizada na ponta do canteiro, conforme indicado em planta  
 - A visualização da placa deverá estar voltada para dentro da via a ser sinalizada.

**Sinalização tipo "Passagem sinalizada de pedestres".**  
 Sinalização tipo "Início de pista dupla".  
 - Deverá ser instalada como indicada em planta.  
 - Localizada do lado direito da via.



### Linha de bordo

- Largura da linha mínima - 0,10m máxima - 0,30m
- Cor Branca

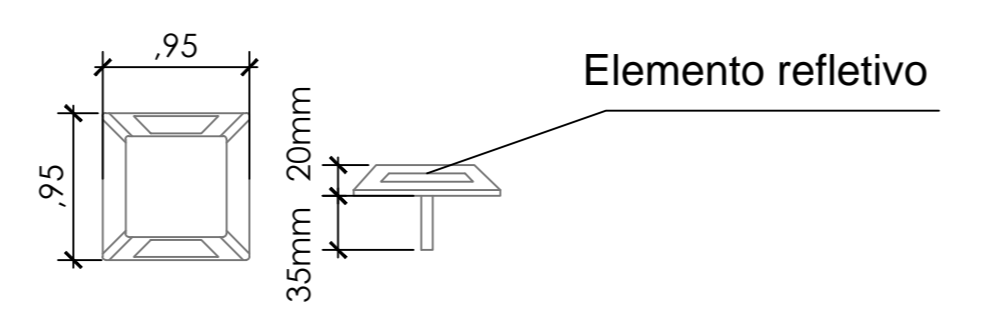
### Linha de continuidade

- Largura da linha : a mesma da linha à qual dá continuidade
- Relação entre A e B = 1:1
- Cor : a mesma da linha à qual dá continuidade

### Linha de retenção

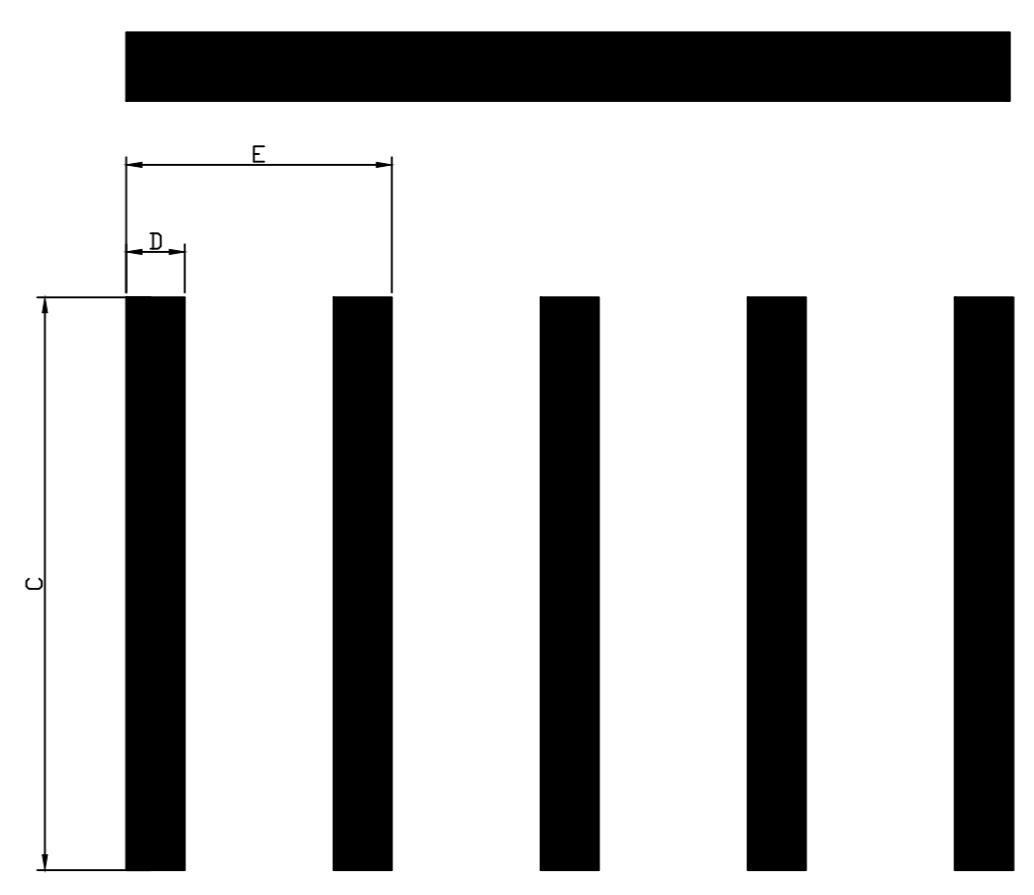
- Largura da linha mínima - 0,30m máxima - 0,60m
- Cor Branca

### Tachas



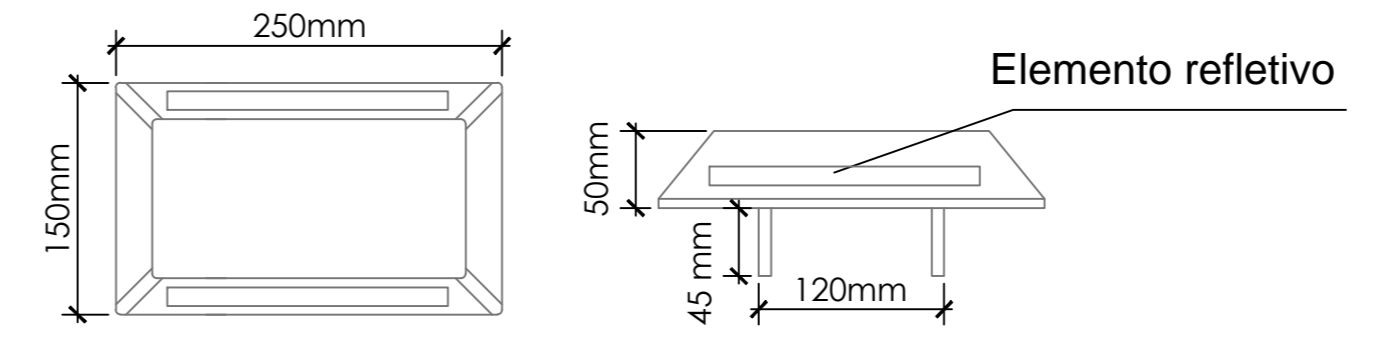
- Corpo na cor amarela ou branca, de acordo com a marca viária que complementa
- Cor elemento refletivo
- Branca - para ordenar fluxos de mesmo sentido
- amarela - para ordenar fluxo de sentidos opostos
- vermelha - em rodovias, de pista simples, duplo sentido de circulação, podem ser utilizadas unidades refletivas na cor vermelha, junto ao bordo da pista ou acostamento do sentido oposto
- Distribuição: a cada 4,0m (adotado apenas na faixa central da via)

### Faixa de pedestre



- TIPO ZEBRADA
- Largura da faixa - c: em função do volume de pedestre e da visibilidade mínima 3,00 recomendada 4,00
- Largura da faixa - D : mínima - 0,40m máxima - 0,60m
- cor branca

### Tachões



- Corpo na cor amarela ou branca, de acordocom a marca viária que complementa
- Cor elemento refletivo
- Branca - para ordenar fluxos de mesmo sentido
- amarela - para ordenar fluxo de sentidos opostos
- vermelha - em rodovias, de pista simples, duplo sentido de circulação, podem ser utilizadas unidades refletivas na cor vermelha, junto ao bordo da pista ou acostamento do sentido oposto
- Disposição: a cada 0,25m da linha de retenção da faixa de pedestres

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CATURITÉ

RESP. TÉCNICO: FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO - CREA: 161258497-7

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - MUNICÍPIO DE CATURITÉ**

PRANCHA: 03/03 PROJETO: RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

OBRA: Execução de recapeamento asfáltico no município de Caturité - PB

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Caturité - PB

LOCAL: Rua João Queiroga, Centro

DESENHO	DATA	RESPONSÁVEL	INSCR. NA PREFEITURA	RUBRICA
CÓPIA	Jul-20	Fernando G. A. Filho		
VISTO				

ESCALA: 1/750

DESENHO: Sinalização vertical e horizontal

CONTRATO DE REPASSE Nº 1064018-11/2019

RESPONSÁVEL TÉCNICO: FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO  
Engenheiro Civil - CREA: 161258497-7

Sistema Geodésico Brasileiro  
Sistema UTM Universal Transversa de Mercator  
Datum Horizontal - SIRGAS 2000 (Zona 24 Sul)





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-PB**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº PB20200308024**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba**

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO**  
 Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **1612584977**  
 Registro: **1612584977PB**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **MUNICIPIO DE CATURITÉ**  
**RUA JOÃO QUEIROGA**  
 Complemento:  
 Cidade: **Caturité**

Bairro: **CENTRO**  
 UF: **PB**

CPF/CNPJ: **01.612.640/0001-15**  
 Nº: **18**  
 CEP: **58455000**

Contrato: **1064.018-11/2019**

Celebrado em: **02/03/2020**

Valor: **R\$ 1.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **Órgão Público**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA JOÃO QUEIROGA**

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Caturité**

UF: **PB**

CEP: **58455000**

Data de Início: **02/03/2020**

Previsão de término: **30/04/2020**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MUNICIPIO DE CATURITÉ**

CPF/CNPJ: **01.612.640/0001-15**

**4. Atividade Técnica**

1 - DIRETA

Quantidade

Unidade

38 - ORÇAMENTO > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > INFRA-ESTRUTURA TERRITORIAL > PAVIMENTAÇÃO > #1474 - ASFÁLTICA

3.441,11

m<sup>2</sup>

5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > INFRA-ESTRUTURA TERRITORIAL > PAVIMENTAÇÃO > #1474 - ASFÁLTICA

3.441,11

m<sup>2</sup>

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Projeto e orçamento do recapeamento asfáltico referente ao contrato de repasse nº 1064.018-11/2019 no município de Caturité/PB.

**6. Declarações**

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-PB, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**Fernando Gomes Araujo Filho**  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
**CREA 1612584977**

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NAO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**CATURITÉ, 08** de **ABRIL** de **2020**

Local

data

**FERNANDO GOMES ARAUJO FILHO - CPF: 051.224.804-43**

**MUNICIPIO DE CATURITÉ - CNPJ: 01.612.640/0001-15**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Declaro que estou ciente do dever de observância das normas relativas à segurança e saúde do trabalho, estabelecidas pela Lei nº 6.514/1977, regulamentada pela portaria nº 3.214/1978, com fins de prevenção a acidentes do trabalho.

A ART é válida somente quando quitada mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA-PB.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **08/04/2020**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **2996876**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pb.sitac.com.br/publico/>, com a chave: BD8WW  
 Impresso em: 08/04/2020 às 09:31:35 por: , ip: 187.19.186.188

sic.creapb.org.br  
 Tel: (83) 3533 2525

creapb@creapb.org.br  
 Fax:



**CREA-PB**  
 Conselho Regional de Engenharia  
 e Agronomia da Paraíba

