



ANEXO III - MEMORIAL DESCRITIVO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA, TERRAPLENAGEM E DRENAGEM SUPERFICIAL DO BAIRRO PARAUBA.

I - LOCALIZAÇÃO: 1. Bairro PARAUBA, Município de IPIXUNA DO PARÁ - PA.

II - GENERALIDADES: Estas especificações têm como objetivo estabelecer as normas e condições para execução dos serviços relativos à Terraplanagem, Pavimentação Asfáltica e Drenagem Superficial no Bairro Parauba, Município de IPIXUNA DO PARÁ - PA, compreendendo o fornecimento dos materiais, mão-de-obra com lei sociais, equipamentos, impostos e taxas, assim como todas as despesas necessárias à completa execução da obra. Os serviços referem-se à execução de 8.15,60m² de terraplanagem e pavimentação asfáltica e 3.101m de meio fio.

III - PRAZO PARA EXECUÇÃO TOTAL DA OBRA

120 (cento e vinte) dias conforme cronograma físico financeiro

IV - ETAPAS DE EXECUÇÃO

1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 E 1.2- INSTALAÇÃO DE CANTEIRO

Instalação de Canteiro - Barracão de obra em chapa de madeira compensada, com banheiros, cobertura em fibrocimento 4 mm, incluso instalações hidros sanitárias e elétricas. Houve aumento das áreas de apoio para melhor uso funcional e por conta do aumento da extensão dos serviços a serem contratados, na Rua Sargento Simplício.

1.3 - PLACA DE OBRA:

Deverá ser afixada placa identificadora de obra, em locais preferenciais frontais à obra de maneira a não interromper o trânsito de operários e materiais. A placa deverá conter os principais dados da obra (convênio, volume, custo, construtor, engenheiro responsável, etc...) e ser confeccionada em chapa galvanizada por dimensões de 3,00m x 2,00m a ser colocada a uma altura de 2,20m do solo. Deverá ser afixada outra placa no término da obra, sendo esta a placa de inauguração com as mesmas dimensões da placa da obra.

2 - TERRAPLENAGEM

2.1 - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS:



A locação deverá seguir ao especificado no projeto.

Deve ser executada por pessoal habilitado, que domine as técnicas solicitadas. Definirá o reide, o eixo da via e os seus limites laterais. Serão utilizados piquetes para demarcar as posições definidas no projeto, confirmados a cada 20,00m.

Deve-se utilizar o teodolito para a locação do trecho especificado.

2.2 e 2.3 - LIMPEZA MECANIZADA E TRANSPORTE:

As vias deverão ter antecipadamente removidos todo o entulho proveniente de resíduos sólidos domiciliares e de vegetação, bem como a camada de aterro comprometida. O entulho proveniente da limpeza prévia das vias e faixa de construção que constitui também as áreas de construção das calçadas e meio fio, deveram ser removidos mecanicamente e **a DMT é de 2 km (bota fora)**, utilizando moto niveladora.

2.4 e 2.5 - ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE:

Deve-se utilizar para o preparo de base e sub-base estabilizada, material de primeira categoria obtida em jazida.

O transporte referente a manobra dentro da área da jazida e de 50 a 200m realizado com trator sobre esteiras e pá carregadeira e refere-se ao transporte do item 2,4.

O transporte entre a jazida e a obra existem será feito com caminhão basculante com capacidade 6m³ em rodovia pavimentada com **DMT de 5km**.

2.6 EXECUÇÃO SUB-BASE ESTABILIZADA GRADUALMENTE SEM MISTURA:

Os trabalhos de aterro serão executados com o material de primeira categorial, espalhado mecanicamente, em camadas sucessivas, de, no máximo, 20 cm, molhada até obter as “umidades ótima” e devidamente compactadas, de modo a se evitar ultteriores fendas, trincas e desníveis, decorrentes de eventuais recalques das camadas aterradas.

2.7 – EXECUÇÃO DE BASE COM MATERIAL DE PRIMEIRA CATEGORIA.

Os trabalhos de material de primeira categorial, espalhado mecanicamente, em camadas sucessivas, de, no máximo, 10 cm, molhada até obter as “umidades ótima” e devidamente compactadas, de modo a se evitar ultteriores fendas, trincas e desníveis, decorrentes de eventuais recalques das camadas aterradas.

Após a compactação, as espessuras das camadas da base e sub-base somarão 0,30m, sendo 0,20m sub-leito e a base de 0,10 m.

O sistema construtivo deverá obedecer a sequência de execução como;



Gradeamento, umedecimento ou aeração e homogeneização dos solos.

Compactação homogeneizada das camadas.

MATERIAIS:

Os aterros a serem utilizados na execução destes serviços deverão ser provenientes de corte de material de primeira categoria. Não serão permitidas a utilização de pedra em aterros, nem de solos com materiais orgânicos, rincáceias e diotamáceas, como também não devem ser utilizados turfas e argilas orgânicas.

EQUIPAMENTOS:

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço são:

- motoniveladoras equipadas com escarificador;
- grades de discos;
- tratores de rodas pneumáticas (tratores agrícolas);
- veículos distribuidores de água;
- Rolos compactadores de preferência equipados com rolo liso, autopropelidos e vibratórios.

EXECUÇÃO:

Os serviços só terão início após a marcação dos off-sets para estas camadas. Os materiais espalhados em camadas de no máximo vinte (20) cm, serão levados à umidade ótima e homogeneizados com a utilização de grades agrícolas. As camadas de aterros deverão ser executadas com inclinações transversais iguais a 3% de modo a facilitar o escoamento das águas durante a construção.

No início de cada turno de trabalho deve-se fazer, utilizando-se a lâmina da motoniveladora, valas nos bordos dos aterros com saída nos pontos de passagem (corte- reaterro) com a finalidade de prevenir erosões em casos de chuvas. É imprescindível deixar todas as camadas no dia devidamente compactadas e regularizadas evitando-se assim a saturação do material caso chova durante a noite.

3.0 – DRENAGEM SUPERFICIAL:

O sistema de drenagem superficial em direção ao corpo d'água levando em consideração a topografia do local das vias e os trechos que serão contemplados por calçadas e meio fio.

3.1 – EXECUÇÃO DE GUIA CONJUGADO COMO SARJETA:

Escavação e acerto manual na faixa de 0,43m de largura p/ execução de meio-fio e sarjetas.



Execução de meio-fio e sarjeta conjugados de concreto 15 MPA, (35,00x30,00) cm, moldado “in loco”. O meio-fio será moldado com maquinário móvel, que fabrica e se aplica simultaneamente, no local.

A declividade deverá ser suficiente para o lançamento dos efluentes no corpo receptor mais próximo.

3.2 – EXECUÇÃO DE SARJETÃO:

Escavação e acerto manual na faixa de 100cm de largura com uma espessura de 20cm de concreto usinado e moldado in loco manualmente, com geometria conforme o projeto, obtendo uma concordância entre as vias de ligação.

A declividade deverá ser suficiente para o lançamento dos efluentes no corpo receptor mais próximo.

3.3 – CAIAÇÃO:

Área a receber a caiação será meio fio com aplicação de 02 demãos com trincha;

4.0 – CALÇADAS DE PASSEIO

4.1 - ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILO-ARENOSO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA

Trata-se de serviço de lançamento e regularização de vala de forma manual, para execução da base da calçada, com emprego de solo argilo arenoso. A compactação será executada mecanicamente através de placa de compactação.

4.2 – CALÇADA:

Será executado em concreto moldado in loco fck 20mpa, com lançamento e adensamento. O elemento estrutural ficará a critério da CONTRATADA, cabendo-lhe sempre a responsabilidade pelo controle de qualidade, a CONTRATADA deverá providenciar todos os equipamentos e instalações que se fizerem necessária, para a determinação dos traços mais convenientes à execução da obra e para o preparo dos concretos nas condições de qualidade fixadas para cada caso. O preparo de concreto estrutural no canteiro de serviços deverá ser feito através de amassamento mecânico que atenda as determinações da NBR-06118, no que diz respeito aos tempos mínimos de amassamento, de modo a fornecer concretos homogêneos.

Deverá ser executado junta de dilatação com material plástico a cada metro como acabamento convencional não armado.

4.3 - Rampas e piso tátil



Para a execução das rampas e acessos o meio-fio existente deverá ser rebaixado. As rampas serão em concreto desempenado $e=7\text{cm}$ para acesso de pedestres e de veículos – fck 20MPa. Deverá ser instalada sinalização tátil de alerta nos rebaixamentos de calçadas, conforme projeto e seguindo as recomendações da NBR 9050/94. O piso tátil de alerta deverá ser em concreto pré-moldado, cor amarela, poderá ser aceito pela fiscalização outro piso de concreto pré-moldado que atenda as especificações da NBR 9050/94.

5.0 - PAVIMENTAÇÃO

5.1 - CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO AQUELENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 5,0 CM .

Será executada com espessura de 5 cm, mediante imprimação e pintura de ligação na superfície regularizada. Tanto os agregados como o produto final deverão sofrer rigorosos controles de qualidades, conforme normas da ABNT.

5.1.1 – Cimento asfáltico

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento, filer, ligante asfáltico, e melhorador de adesividade, se necessário.

Podem ser empregados cimentos asfálticos modificados ou não por polímero: CAP 50-70 e CAP 85-100, classificação por penetração, atendendo ao especificado no regulamento técnico ANP no 3/2005 de 11/07/2005 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP; apresentada no anexo C, ou à especificação que estiver em vigor na época de sua utilização; - cimentos asfálticos modificados por polímero tipo SBS, que deve atender o especificado no anexo D, ou a especificação que estiver em vigor na época de sua utilização. Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

5.1.2 - Agregados

5.1.2.1 Agregado Graúdo.

Deve constituir-se por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve atender aos seguintes requisitos:

- a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50%, conforme NBR NM 51(1);

b) admite-se excepcionalmente agregados com valores com índice de desgaste Los Angeles superior a 50% se: - apresentarem comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior; a degradação do agregado após a compactação Marshall, com ligante IDml, e sem ligante IDm, determinada conforme método DNER ME 401(2), deve apresentar valores $IDml \leq 5\%$ e $IDm \leq 8\%$.

c) quando obtidos por britagem de pedregulhos, 90% em massa dos fragmentos retidos na peneira no 4, de 4,8 mm, devem apresentar no mínimo uma face fragmentada pela britagem;

d) índice de forma superior a 0,5 e partículas lamelares inferior a 10%, conforme NBR 6954(3);

e) os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12% quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos, conforme DNER ME 089(4).

5.1.2.2 Agregado Miúdo.

Pode constituir-se por areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Deve apresentar partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve ser atendido, ainda, o seguinte requisito: a) o equivalente de areia conforme NBR 12052(5) da mistura dos agregados miúdos deve ser igual ou superior a 55%.

5.1.2.3 Material de Enchimento – Fíler

O material de enchimento deve ser de natureza mineral finamente dividido, tal como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinzas volantes etc, conforme DNER EM 367(6). Na aplicação, o fíler deve estar seco e isento de grumos. A granulometria a ser atendida deve obedecer aos limites estabelecidos na Tabela 1.

Tabela 1 – Granulometria do Fíler.

Tabela 1 – Granulometria do Fíler

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando
ASTM	Mm	
n° 40	0,42	100
n° 80	0,18	95 – 100
n° 200	0,075	65 – 100

5.1.2.4 Melhorador de Adesividade.

A Adesividade do ligante asfáltico aos agregados é determinada conforme os métodos NBR 12583(7) e NBR 12584(8). Quando não houver boa Adesividade deve-se empregar aditivo melhorador de Adesividade na quantidade fixada no projeto e repetir os ensaios.

5.1.2.5 - Composição da Mistura.

A faixa granulométrica a ser empregada deve ser selecionada em função da utilização prevista para o concreto asfáltico. Caso a mistura asfáltica seja utilizada como camada de rolamento, deve-se conferir especial atenção à seleção da granulometria de projeto, tendo em vista a obtenção de rugosidade que assegure adequadas condições de segurança ao tráfego. A composição da mistura deve satisfazer aos requisitos apresentados na Tabela

Tabela 2 – Composição das Misturas Asfálticas

Peneira de Malha Quadrada		Designação				Tolerâncias
ASTM	mm	I	II	III	IV	
		% em Massa, Passando				
2"	50,0	100	-	-	-	-
1 ½"	37,5	90 – 100	100	-	-	± 7%
1"	25,0	75 – 100	90 – 100	-	-	± 7%
¾"	19,0	60 – 90	80 – 100	100	-	± 7%
½"	12,5	-	-	90 – 100	-	± 7%
3/8"	9,5	35 – 65	45 – 80	70 – 90	100	± 7%
Nº 4	4,75	25 – 50	28 – 60	44 – 72	80 – 100	± 5%
Nº 10	2,0	20 – 40	20 – 45	22 – 50	50 – 90	± 5%
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	8 – 26	20 – 50	± 5%
Nº 80	0,18	5 – 20	8 – 20	4 – 16	7 – 28	± 3%
Nº 200	0,075	1 – 8	3 – 8	2 – 10	3 – 10	± 2%
Camadas		Ligação (Binder)	Ligação ou Rolamento	Rolamento	Reperfilagem ^(*)	
Variação do teor de ligante		3,5 – 5,0	4,0 – 5,5	4,5 – 6,5	4,5 – 7,0	
Espessura máxima cm		6,0	6,0	6,0	3,0	

* Reperfilagem: camada de regularização de deformações de pequena amplitude, sem função estrutural.

2.

Reperfilagem: camada de regularização de deformações de pequena amplitude, sem função estrutural. O projeto da dosagem de mistura deve atender aos seguintes requisitos:

- a) o tamanho máximo do agregado da faixa adotada deve ser inferior a 2/3 da espessura da camada compactada;
- b) a fração retida entre duas peneiras consecutivas, excetuadas as duas de maior malha de cada faixa, não deve ser inferior a 4% do total;
- c) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer a tolerância indicada para cada peneira na Tabela 2, porém, respeitando os limites da faixa granulométrica adotada;
- d) o projeto da mistura pela dosagem Marshall deve ser refeito no mínimo a cada 6 meses, e todas as vezes que ocorrer alteração de algum dos materiais constituintes da mistura, a energia de compactação determinada através do número de golpes deve ser definida em projeto.

O número de golpes padrão é 75 golpes por face do corpo de prova, podendo ser especificadas outras energias;

e) os parâmetros obtidos no ensaio Marshall para estabilidade, fluência, porcentagem de vazios e relação betume vazios devem atender aos limites apresentados na Tabela 3.

f) o teor ótimo de ligante do projeto de mistura asfáltica deve atender a todos os requisitos da Tabela 3;

Tabela 3 – Requisitos para o Projeto Mistura Asfáltica

Características	Método de Ensaio	Camadas de Rolamento e Reperfilagem	Camada de Ligação (Binder)
Estabilidade mínima, kN (75 golpes no ensaio Marshall)	NBR 12891 ⁽⁹⁾	8	8
Fluência (mm) Fluência (0,01")	NBR 12891 ⁽⁹⁾	2,0 a 4,0 8 a 16	2,0 a 4,0 8 a 16
% de Vazios Totais		4	4 a 6
Relação Betume Vazios – RBV (%)		65 a 80	65 a 75
Vazios do agregado mineral – VAM (%)		Ver Tabela 4	-
Concentração crítica de filer *	ES P00/26 ⁽¹⁰⁾	< 90% Cs	< 90% Cs
Resistência à Tração por Compressão Diametral Estática a 25°C, mínima, MPa	NBR 15087 ⁽¹¹⁾	0,80	0,65
Resistência a danos por umidade induzida, mínimo, %	AASHTO T 283 ⁽¹²⁾	70	
* a concentração crítica de filer: valor da concentração máxima em volume de filer admitida no sistema filer-asfalto.			

g) recomenda-se que a relação filer/asfalto em massa esteja compreendida entre 0,6 a 1,2(13); h) as misturas asfálticas para camada de rolamento faixas II e III, os vazios do agregado mineral, VAM, devem atender aos valores mínimos definidos em função do tamanho nominal máximo do agregado, conforme Tabela 4;

i) recomenda-se que o teor ótimo de ligante situe-se abaixo do teor de ligante correspondente ao VAM mínimo, da dosagem Marshall;

j) as condições de vazios da mistura, na fase de dosagem podem ser verificadas por um dos procedimentos:

Procedimento A

- determinação da densidade efetiva através da densidade máxima teórica pelo método Rice, conforme ASTM D 2041(14).

Procedimento B

– determinação da densidade efetiva através da média entre a densidade aparente e densidade real agregado. Admite-se a como densidade efetiva do agregado- (D_{ea}) como sendo a média aritmética entre a D_1 e D_2 ;

- as densidade aparente dos corpos de prova deve ser obtida através do método DNER ME 117(15).

$$D_{ea} = \frac{D_1 + D_2}{2}; \text{ onde:}$$

$$D_1 = \frac{100}{\frac{P_1}{D_{SR1}} + \frac{P_2}{D_{SR2}} + \frac{P_3}{D_{SR3}}} \quad \text{e} \quad D_2 = \frac{100}{\frac{P_1}{D_{SAp1}} + \frac{P_2}{D_{SR2}} + \frac{P_3}{D_{SR3}}};$$

Onde:

P_1 = porcentagem de agregado retido na peneira de abertura de 2,0 mm (%);

P_2 = porcentagem de agregado que passa na peneira de abertura de 2,0 mm, e fica retido na peneira de abertura na peneira de abertura de 0,075mm (%);

P_3 = porcentagem de agregado que passa na peneira de abertura de 0,075mm (%);

$DSR1$ = densidade real do agregado retido na peneira de abertura de 2,0 mm;

$DSR2$ = densidade real do agregado que passa na peneira de abertura de 2,0 mm, e fica retido na peneira de abertura de 0,075 mm;

$DSR3$ = densidade real do agregado que passa na peneira de abertura de 0,075 mm;

$DSAp1$ = densidade aparente do agregado que fica retido na peneira de abertura de 2,0 mm.

Tabela 4 – Requisitos para Vazios do Agregado Mineral – VAM

Tamanho Nominal Máximo do Agregado*		VAM Mínimo (%)
		Teor de Vazios = 4,0%
ASTM	mm	
1 ½"	37,5	11
1"	25,0	12
¾"	19,0	13
½"	12,5	14
3/8"	9,5	15

* tamanho nominal máximo do agregado é definido como o diâmetro da peneira imediatamente superior àquela que retém mais que 10% dos agregados. ⁽¹⁶⁾



CONTROLE TECNOLÓGICO:

O controle tecnológico da obra de pavimentação executada é obrigatório. Será exigido da construtora, um Laudo Técnico de Controle Tecnológico, e apensado a ele virão os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT, cujos resultados serão entregues obrigatoriamente, por ocasião do envio do último boletim de medição, possibilitando, quando do aparecimento de problemas precoces no pavimento, a

Os custos dos ensaios tecnológicos, por estarem costumeiramente embutidos nos preços dos serviços de pavimentação das empresas contratadas, não impactarão nos custos da planilha. O Controle Tecnológico deverá ser feito de acordo com as recomendações constantes nas “Especificações de Serviço (ES)” e normas do Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes – DNIT.

5.2 - TRANSPORTE COMERCIAL COM CAM. BASCULANTE RODOVIA PAVIMENTADA

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado da usina ao local de aplicação em caminhões tipo basculante. Para o transporte do concreto asfáltico devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. Não é permitida a utilização de produtos susceptíveis à dissolução do ligante asfáltico, como óleo diesel, gasolina etc.

As caçambas devem ser providas de lona 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.

O DMT é de 50 km considerando a distância de da Cidade Paragominas a Cidade De Ipixuna do Pará.

5.3 - IMPRIMAÇÃO:

A base será impregnada com asfalto diluído – CM 30- a 88°C, afim de penetrar na base granular para aumentar sua coesão superficial, impermeabilizá-la e garantir a aderência com o revestimento.

A taxa de aplicação deverá estar compreendida entre 1,2 l/m² e 1,4 l/m².

A superfície a receber a imprimação deverá estar limpa de poeira e materiais estranhos.



O material deverá ser aplicado através de distribuidores sob pressão, na temperatura adequada e em dia sem chuva.

5.4 - PINTURA DE LIGAÇÃO

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento asfáltico, objetivando propiciar a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

O material de pintura de ligação deve ser os seguintes:

A) cimento asfáltico de penetração 150 / 120; B) asfalto diluído, tipo CR-70; C) emulsão asfáltica, tipo RR-1c, RR-2C, RM-1C, RM-2C e RL-1C. As emulsões asfálticas catiônicas acima são diluídas em água (1 :1) por ocasião da utilização. O asfalto diluído não deve ser utilizado sobre superfície betuminosa, e a taxa de aplicação deve ser função do tipo de material asfáltico empregado e situar-se em torno de 0,5 l/m².

6.0 – SINALIZAÇÃO

6.1 S PLACAS DE SINALIZAÇÃO ESMALTADAS COM INDICAÇÃO DE NÚMERO E NOME DE RUA:

Será fornecido as Placas com dimensão de 45x25cm, fixas com tubo em aço preto com costura. Chumbado no piso da calçada conforme descrição a seguir: 6.3 a 6.6.

6.2 FORNECIMENTO E IMPLAÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO SEMI REFLETIVA.

Sinalização vertical será feita com placas semi-refletivas alocadas no projeto de sinalização conforme especificação de localização. Será utilizado o mesmo sistema de fixação das placas conforme item 6.1, observando que o fornecimento e instalação já estão inclusos na composição unitária do serviço conforme tabela de referência SICRO.

6.3 ESCAVAÇÃO MANUAL

Será feita abertura de vala para colocação do tubo com as seguintes dimensões 0,25x0,25x0,80m;

6.4 TUBO AÇO PRETO PARA A FIXAÇÃO DA PLACA DO ITEM 6.1

Será fornecido tubo de aço preto com costura, nbr 5580, classe 1, dn = 40 mm, e = 3,0 mm, 3,34 kg/m. Afixação do tubo será no concreto com 0,80m de profundidade conforme detalhe construtivo. A fixação do tubo na placa será através de parafusos com porca.

6.5 CONCRETO PARA FIXAÇÃO DO TUBO



O concreto terá o preparo mecânico com betoneira 400 l na obra, com o $f_{ck} = 15\text{mpa}$, traço 1:3,4:3,5 (cimento/ areia média/ brita 1).

6.6 LANCAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES

O concreto será lançando manualmente no funda vala para fazer a fixação do suporte da placa.

6.7 SINALIZACAO HORIZONTAL:

A sinalização horizontal será feita com faixa de pedestre pintada com tinta RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, as dimensões estão na planta de detalhamento.

7.0 – LIMPEZA

Será removido todo o entulho da área antes da entrega da obra.