

ANEXO I
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS/DESENHOS

1. **APRESENTAÇÃO**
2. **JUSTIFICATIVA**
3. **OBJETIVO**
4. **LOCALIZAÇÃO DA OBRA**
5. **DISPOSIÇÕES GERAIS**
6. **SERVIÇOS PRELIMINARES**
7. **SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO**
8. **DRENAGEM**
9. **CONDIÇÕES GERAIS**
10. **ANÁLISE DE QUALIDADE**
11. **CÁLCULO DAS ESPESSURAS DAS CAMADAS DO PAVIMENTO**
12. **PROCEDIMENTO DE DIMENSIONAMENTO (ETAPAS DO PROJETO)**
13. **CONSTITUIÇÃO DAS CAMADAS DO PAVIMENTO**
14. **CONCLUSÃO**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. APRESENTAÇÃO

1.1 A CODEVASF é uma empresa pública, vinculada ao Ministério da Integração Nacional, que promove o desenvolvimento e a revitalização das bacias dos rios São Francisco e Parnaíba com a utilização sustentável dos recursos naturais e estruturação de atividades produtivas para a inclusão econômica e social. Com a Lei Nº 12.196, sancionada em 14 de janeiro de 2010, passa a atuar também nos vales dos rios Itapecuru e Mearim, no estado do Maranhão. A sede da **1ª Superintendência Regional** fica localizada na avenida Geraldo Athayde, 483, bairro São João em Montes Claros/MG.

2. JUSTIFICATIVA

2.1 A pavimentação da avenida Um, via principal da comunidade Vila União, localizada na zona rural do município de Patis/MG, numa área de 1800m², a realização da obra trará grande desenvolvimento para a região, no local transitam pessoas, ônibus escolares, mercadorias e insumos provenientes dos pequenos produtores rurais e comerciantes locais, sendo assim, a realização da obra de pavimentação asfáltica com o uso de Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ proporcionará significativa melhoria na produtividade e qualidade de vida, impulsionando a geração de renda e o desenvolvimento regional.

3. OBJETIVO

3.1 O objetivo destas especificações técnicas é estabelecer diretrizes para a execução das obras de pavimentação em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) e drenagem urbana na avenida Um, localizada na zona rural denominada Vila União, no município de Patis/MG, na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da CODEVASF, localizado no estado de Minas Gerais, conforme Projeto Básico apresentado.

4. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

4.1 Patis é um município brasileiro do estado de Minas Gerais. Pati, vilarejo localizado ao Norte de Minas Gerais, foi emancipado do município de Mirabela em 1996 recebendo o nome de Patis. Os habitantes se chamam patenses. O município se estende por 444,2 km² e contava com 5 594 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 12,6 habitantes por km² no território do município. Vizinho dos municípios de São João da Ponte, Mirabela e Japonvar, Patis se situa a 20 km a Sul-Oeste de São João da Ponte a maior cidade nos arredores. Situado a uma altitude de 783 metros acima do nível do mar, sendo as coordenadas geográficas do município Latitude: 16° 5' 18" Sul e Longitude: 44° 5' 17" Oeste.



4.2 O município com seus quilômetros quadrados tem sua economia representada na agricultura, pelos cultivos de milho, mandioca, feijão, arroz, cana-de-açúcar e café.

4.3 Na pecuária com a criação e engorda de bovinos, suínos e aves. No setor industrial existem várias fábricas de aguardente. O setor industrial e diversificado oferece a população vários tipos de produtos básicos.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1. Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos;

5.2. Todos os materiais e serviços são de responsabilidade da Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações. Quando se tratar de materiais de empréstimos, os mesmos deverão ser provenientes de jazidas licenciadas, sendo esta uma das condicionantes para execução dos serviços;

5.3. Toda a mão-de-obra será fornecida pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;

5.4. Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais;

5.5. Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Contratante, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

5.6. Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às Especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outras obras;

5.7. A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos;

5.8. A Empreiteira será responsável pelos danos causados a Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão;

5.9. Será mantido, pela Empreiteira, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva;

5.10. A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriados a cada serviço;

5.11. Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Contratante.

6. SERVIÇOS PRELIMINARES

6.1 Mobilização e Desmobilização:

6.1.1 A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

6.1.2 No final da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações do Canteiro de Obras, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

6.1.3 Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso aos locais de origem.
- Despesas relativas à infra-estrutura do canteiro necessária para a execução da obra;
- Despesas relativas à construção/manutenção de caminhos de serviço, quando necessário;

6.1.4 O serviço de “Mobilização e desmobilização” será pago por preço unitário contratual conforme medição aprovada pela Fiscalização, sendo pago 50% do serviço referente à Mobilização na 1ª medição e os outros 50% correspondentes serão pagos após total mobilização de equipamentos e pessoal. Os 100% referente à Desmobilização serão pagos na última medição, após total desmobilização de todo o equipamento e pessoal, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

6.2 Fornecimento e Instalação de Placa de Obra:

6.2.1 O fornecimento da placa de identificação da obra ficará a cargo da Contratada, que providenciará sua confecção, devendo a sua instalação se dar em local definido pela Fiscalização.

6.2.2 O modelo, detalhes e dimensões da placa deverão estar de acordo com o padrão utilizado pela CODEVASF, em seu site: **www.codevasf.gov.br**, no link **licitações**, independentemente das exigidas pelos órgãos de fiscalização de classe.

6.3 Administração local e manutenção do canteiro de obras:

6.3.1 Administração Local e Manutenção de Canteiro (AL) – será pago conforme o percentual de serviços executados no período, conforme a fórmula abaixo, limitando-se ao recurso total destinado para o item: $\%AL = (\text{Valor da Medição Sem AL} / \text{Valor do Contrato (incluso aditivo financeiro) Sem (AL) Administração Local e Manutenção de Canteiro (AL)})$ terão como unidade na planilha orçamentária “global” e será pago o quantitativo do percentual em número inteiro em valor absoluto com no máximo duas casas decimais. Caso haja atraso no cronograma, por motivos ocasionados pela Codevasf, será pago o valor total da Administração Local e Manutenção de Canteiro (AL) prevista no período da medição.

6.4 Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria com trator sobre esteiras 305 HP e caçamba 5m³, DMT 50 a 200m

6.4.1 Entende-se como tal todo o material da base/subleito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,20 m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria. 6.4.2 Os transportes que excederem a distância de 1000 m, serão pagos como momento extraordinário de transporte conforme item de planilha.

6.5 Transporte de material de qualquer natureza DMT > 10 km, com caminhão basculante de 4,0 m³

6.5.1 Transporte do material escavado na base/subleito não aproveitado até as áreas de bota-fora com DMT > 10 Km.

6.6 Regularização do subleito/base:

6.6.1 Regularização do subleito/base é a operação destinada a conformar o leito transversal longitudinal da via pública, compreendendo cortes ou aterros de até 20 cm de espessura.

6.6.2 De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como aeração, compactação, conformação etc., de forma que a camada atenda as condições de grade e seção transversal exigidas. Toda vegetação e material orgânico porventura existente no leito da rodovia será removido. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deverá ser feita uma escarificação na profundidade de 0,20 m, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. Os aterros, se existirem, além dos 0,20 m máximos previstos, deverão ser executados de acordo com as Especificações de Terraplenagem do DER/MG. No caso de cortes em rocha, deverá ser prevista a remoção do material de enchimento existente, até a profundidade de 0,20 m, e substituição por material de camada drenante apropriada. Os cortes serão executados rebaixando quando necessário, o terreno natural para chegar ao greide de projeto, ou quando se tratar de material de alta expansão, baixa capacidade de suporte ou ainda, solo orgânico. A camada de regularização deverá estar perfeitamente compactada, sendo que o grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida na energia Proctor Intermediário.

7. SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

7.1 Execução de pavimentação asfáltica em concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ, na avenida Um, na área rural denominada Vila União, no município de Patis/MG, conforme projetos e especificações gerais de infra-estrutura.

7.2 CRITÉRIOS ADOTADOS

7.2.1 Para o cálculo do número “N” foram utilizadas as Instruções para Elaboração de projeto básico e executivo “ESCOPO BÁSICO” da SUDECAP, conforme quadro a seguir:

QUADRO DE CLASIFICAÇÃO DE VIAS – SUDECAP

TIPO DE VIA	FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VMD INICIAL NA FAIXA MAIS CARREGADA		" N "
			VEÍCULOS LEVES	CAMINHÕES E ÔNIBUS	
V - 1	Local Residencial	Muito leve	100	3 a 20	10^4
V - 2	Via Local 1 Linha de Ônibus	Leve	101 a 400	21 a 100	10^5
V - 3	Via Coletora Secundária < 3 Linhas de Ônibus	Médio	101 a 400	101 a 500	10^6
V - 3	Via Coletora Principal > 3 Linhas de Ônibus	Médio pesado	401 a 1.500	501 a 1.000	10^7
V - 3	Via Arterial	Pesado	5.000 a 10.000	1.001 a 1.999	5×10^7
V - 3	Via Arterial Principal ou Expressa	Muito pesado	> 10.000	> 2.000	10^8

7.2.2 De acordo com as instruções pertinentes, para o dimensionamento do pavimento das vias em CBUQ será utilizado o método “A Consideração da Resiliência no Projeto de Pavimentos”, revisão de abril/94, desenvolvido pelos Eng. SALOMÃO PINTO (IPR/DNER) e

ERNESTO SIMÕES PREUSSLER. Este método é baseado na deformação elástica ou recuperável de solos e de estruturas de pavimentos, sob a ação de cargas repetidas.

7.3 ESTUDO DE EMPRÉSTIMO PARA O CORPO DE ATERRO

7.3.1 A escolha no campo das áreas de empréstimos será feita, preferencialmente em função das indicações (corte/aterro) do projeto de terraplenagem. Sempre que possível e economicamente indicado, tais empréstimos resultarão do alargamento e/ou suavização dos taludes dos cortes projetados.

7.3.2 Os furos devem atingir o N.A. ou o impenetrável ao equipamento manual de exploração, visto que, aberto um empréstimo, em geral convém economicamente aprofundar sua exploração tanto quanto possível, desde que tal fato não implique em interferências com a drenagem natural da região.

7.3.3 Em todas as sondagens realizadas deverão ser coletadas amostras deformadas dos horizontes de materiais diversos.

7.3.4 As amostras colhidas serão submetidas a ensaios de granulometria sem sedimentação, limite de liquidez, limite de plasticidade e umidade natural para cada camada de material em cada furo de malha, inclusive compactação (proctor normal), ISC, expansão e densidade IN SITU.

7.4 ESTUDO GEOTÉCNICO DO SUBLEITO

7.4.1 Os serviços geológico-geotécnicos para caracterização do subleito deverão respeitar as Instruções dos Estudos Geotécnicos do DNIT - ISF 207 e do Manual de Projetos Geométrico de Rodovias Rurais, enquadrando para pavimentação rodoviária e demais Normas e especificações correlatas a execução de pavimentação asfáltica.

7.4.2 Para o dimensionamento do pavimento foi adotado o valor médio do ISC do seguimento da via rural em estudo, excluindo o ensaio de maior valor, conforme análise dos ensaios realizados para a área em questão.

7.4.3 MATERIAIS PARA REFORÇO DO SUBLEITO

7.4.3.1 Os solos apropriados para camada de reforço do subleito são os de ISC superior ao do subleito e expansão máxima de 1%.

7.5 MATERIAIS PARA CAMADAS DE BASE

7.5.1 A Prefeitura municipal de Patis/MG, se encarregará de fornecer todo o material, sendo a extração, a carga, o transporte e a descarga para a construção da base e base de pavimentação asfáltica na avenida Um na área rural denominada Vila União, em Patis/MG.

7.5.2 Os solos, misturas de solos, solos estabilizados quimicamente, materiais pétreos ou misturas de solos quando empregados na camada de base ou base do pavimento devem apresentar as seguintes propriedades geotécnicas:

7.5.3 Estes materiais ou misturas de materiais, quando empregados na camada de base do pavimento, devem apresentar as seguintes propriedades geotécnicas:

- Capacidade de suporte, ISC, superior ou igual a 80%;
- Expansão máxima de 0,5%.

a.1 Conforme determina as Normas abaixo descritas:

- IP-DE-P00/001 – Manual de Dimensionamento DER/SP
 - NORMA DNIT 106 – ES Terraplenagem – Corte – Especificação de Serviço;
 - NORMA DNIT 108 – ES Terraplenagem – Aterros – Especificação de serviço;
 - DNIT – ISF 211 – Projeto de Terraplenagem
- a.2 Para a execução da obra são apresentadas algumas considerações sobre o subleito:
- A espessura do pavimento a ser construído sobre o subleito será calculada de acordo com o presente procedimento, em função do suporte (CBR ou Mini-CBR) representativo de suas camadas.
 - Nos casos em que as sondagens indicarem a necessidade de substituição do subleito, deverá ser considerado o valor do suporte do solo de empréstimo.
 - Na determinação do suporte do subleito, deverá ser empregado o Ensaio Normal de Compactação de Solos e a moldagem dos corpos de prova deverá ser feita com a energia de compactação correspondente a 100% do Proctor Intermediário.

7.6 IMPRIMAÇÃO

7.6.1 Será utilizado o Asfalto Diluído de Petróleo (ADP) especificamente o CM-30, A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas. O tempo de cura é geralmente de 48 horas, dependendo das condições climáticas locais (temperatura, ventos etc.).

7.6.2 No preço unitário deverão estar incluídos transporte e o fornecimento de material asfáltico, seu armazenamento e a aplicação.

7.7 PINTURA DE LIGAÇÃO

7.7.1 O ligante asfáltico indicado, para a pintura de ligação é a Emulsão Asfáltica de Ruptura Rápida, tipo RR-2C diluída com água na proporção de 1:1.

7.7.2 A Taxa de RR-2C diluída deverá ser tal, que conduza a uma espessura de asfalto da ordem de 3 mm (três milímetros), sendo pois, da ordem de 1,0 kg/m². A taxa ideal deverá ser determinada experimentalmente no local de serviço, em função da natureza e do estado da superfície a pintar.

7.7.3 Toda a superfície deverá ser varrida antes da aplicação da pintura de ligação.

7.7.4 No preço unitário deverão estar incluídos os transporte e o fornecimento de material asfáltico, seu armazenamento e a aplicação.

7.7.5 Execução de pintura betuminosa de ligação que deverá ser aplicada quanto a imprimação perder a qualidade de “colar” ou entre camadas.

7.8 REVESTIMENTO EM CBUQ

7.8.1 Execução de concreto betuminoso usinado a quente, com características de mistura asfáltica enquadradas no tipo "C" para camada superficial em toda área a receber pavimento flexível.

7.8.2 O ligante a ser utilizado deverá ser o CAP 50.

7.8.3 Deverá ser usada vibro-acabadora de esteiras com sapatas de nylon para pavimentação da pista de rolamento. O equipamento em questão deverá ser dotado de 2 (dois) dispositivos eletrônicos de leitura (longitudinais) nas laterais da mesa. A mesa alisadora deverá permitir a execução de trechos em chapéu (metade com declividade positiva e metade com declividade negativa), evitando, desta forma, a construção de juntas

longitudinais no eixo da pista, bem como deverá ser equipada com dispositivo hidráulico de abertura, ou seja, aumento das dimensões da mesa para ambos os lados, e fechamento da referida mesa.

7.8.4 A Contratada deverá prever o uso de fresadora, sem ônus para a Contratante, nos trechos que não passarem pelo controle de qualidade, conforme preconizado nas Especificações.

7.8.5 O preço unitário deverá remunerar o fornecimento de todos os materiais (inclusive o concreto asfáltico), equipamentos (sonda rotativa, serra circular, discos de serra diamantados), o preparo da mistura, o seu transporte, espalhamento, compactação e acabamento.

7.9 MATERIAIS RECOMENDADOS

7.9.1 Os materiais próprios para as camadas de revestimento, base, reforço do subleito deverão obedecer às especificações vigentes do DNIT.

7.9.2 No caso de bases de brita graduada, além da obediência às especificações contidas nas normas correspondentes, os materiais ou misturas de materiais deverão satisfazer às seguintes exigências de CBR mínimo e de expansão máxima medida com sobrecarga de 4,5 Kg:

Bases: CBR \geq 80 %

Expansão \leq 0,5 %

7.10 BASE

7.10.1 Em função do tráfego de veículos grandes nas vias a serem pavimentadas, o suporte do pavimento asfáltico será constituído de camada granular em brita graduada simples ou similar, por possuir uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, resulta em um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade, com espessura de 20 cm de base, sendo compactado em várias etapas de passagem do rolo na umidade ótima.

7.10.2 DNIT – ES – Pavimentação – Base de brita graduada simples - Especificação de serviço – 2009

7.11 ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

7.11.1 A fixação da espessura mínima a adotar para o revestimento asfáltico, para estradas classificadas como de tráfego leve, é um dos pontos ainda em aberto na engenharia rodoviária, quer se trate de proteger a camada de base dos esforços impostos e do tráfego, quer se trate de evitar a ruptura por fadiga do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão. As recomendações contidas na tabela de espessuras de revestimento visam especialmente, proteger as bases de comportamento puramente granular, tendo como tempo de duração um período de projeto P = 10 anos de utilização.

7.11.2 A espessura da camada asfáltica em Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ será de 4 cm, conforme planilha de cálculo, em anexo.

7.11.3 Os procedimentos para a execução do pavimento asfáltico deverá seguir todas as Normas vigentes no Brasil dentre elas as seguintes:

– NORMA DNIT 144 – ES – Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço;

– NORMA DNIT 031 – ES – Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço;

– NORMA DNIT 145 – ES – Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional Especificação de serviço;

– NORMA DNIT – ES – Pavimentos flexíveis – Pintura de ligação – Especificação de serviço

7.12 DETERMINAÇÃO DA CAMADA DE PAVIMENTO FLEXÍVEL – CBUQ

7.12.1 O dimensionamento pressupõe, também, que sejam inteiramente satisfeitos os requisitos de controle e recebimento, conforme as Instruções de Execução do DNIT.

7.12.2 As bases estabilizadas granulometricamente deverão ser compactadas a, no mínimo, 100% do Proctor Intermediário, ressalvados os casos que venham a danificar as construções lindeiras.

7.12.3 Após a liberação das camadas de base e base, as camadas do Concreto Betuminoso Usinado a Quente, será executada conforme o dimensionamento para a determinação das espessuras das camadas do pavimento asfáltico a ser aplicado na estrada rural do município de Patis.

Dimensões a serem realizadas na avenida Um, na localidade rural de Vila União no município de Patis/MG.

MATERIAL	ESPESSURA/VOLUME
CBUQ	4 cm
Pintura de Ligação	1 l/m ²
Imprimação Ligante	1,6 l/m ²
Base – Brita Graduada Simples ou similar	15 cm
Subbase – Brita Graduada Simples ou similar	15 cm
Subleito – Solo compactado 100% PN	15 cm

8. DRENAGEM

8.1 O dimensionamento da drenagem superficial e profunda, constituídas de sarjeta, meio-fio, bocas-de-lobo, rede coletora e saída d'água, tendo como condições para a obra, obrigatoriamente o lençol freático localizado a pelo menos 1,50m de profundidade em relação ao greide de terraplenagem.

8.2 Tubos em concreto armado

8.2.1 Os tubos serão pré-moldados de concreto armado, de encaixe tipo ponta e bolsa, ou macho e fêmea, obedecendo às exigências da NBR 8890, classes PA-1, PA-2 ou PA-3 (Classe de tubos de concreto armado), em função da altura máxima do aterro e conforme indicação de projeto, moldados em formas metálicas e ter o concreto adensado por vibração ou centrifugação.

8.2.2 O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12654, NBR 12655 e dosado experimentalmente para a resistência a compressão (f_{ck} min) aos 28 dias de 15 MPa, ou superior se indicado no projeto específico.

Deverão ainda obedecer às dimensões estabelecidas na tabela, aqui apresentada, sendo admitidas as tolerâncias previstas na referida especificação.

8.2.3 Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

8.2.4 O diâmetro mínimo a ser adotado para as redes tubulares, deverá ser o que atenda as vazões calculadas, que evite entupimentos e facilite os trabalhos de limpeza.

8.2.5 Para especificação da classe, do tubo, deve-se adotar a classe correspondente a força igual ou superior que resulta do cálculo, devendo atender a carga mínima de fissura (trincas como a carga mínima de ruptura, no ensaio de compressão diametral.

DN (mm)	Água pluvial								Esgoto sanitário					
	Carga mín. de trinca (kN/m)				Carga mín. de ruptura (kN/m)				Carga mínima de trinca (kN/m)			Carga mínima de ruptura (kN/m)		
Classe	PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4	EA2	EA3	EA4	EA2	EA3	EA4
300	12	18	27	36	18	27	41	54	18	27	36	27	41	54
400	16	27	36	48	24	36	54	72	24	36	48	36	54	72
500	20	30	45	60	30	45	68	90	30	45	60	45	68	90
600	24	36	54	72	36	54	81	108	36	54	72	54	81	108
700	28	42	63	84	42	63	95	126	42	63	84	63	95	126
800	32	48	72	96	48	72	108	144	48	72	96	72	108	144
900	36	54	81	108	54	81	122	162	54	81	108	81	122	162
1000	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
1100	44	66	99	132	66	99	149	198	66	99	132	99	149	198
1200	48	72	108	144	72	108	162	216	72	108	144	108	162	216
1500	60	90	135	180	90	135	203	270	90	135	180	135	203	270
1750	70	105	158	210	105	158	237	315	105	158	210	158	237	315
2000	80	120	180	240	120	180	270	360	120	180	240	180	270	360
Carga diametral de fissura / ruptura kN/m														
Qd	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
1. Carga diametral de fissura ou ruptura (Qd) é a relação entre a carga de trinca ou ruptura e o diâmetro nominal do tubo. 2. Para tubos simples com $D \leq 400$ mm, a carga mínima de ruptura é a correspondente a este valor. 3. Outras classes podem ser admitidas mediante acordo entre fabricante e comprador, devendo ser satisfeitas as condições estabelecidas nesta norma para tubos de classe normal. Para tubos armados a carga de ruptura deve corresponder a 1,5 da carga de fissura mínima.														

Nomenclatura:

PS = Tubo de concreto simples para águas pluviais; ES = Tubo de concreto simples para esgoto sanitário;

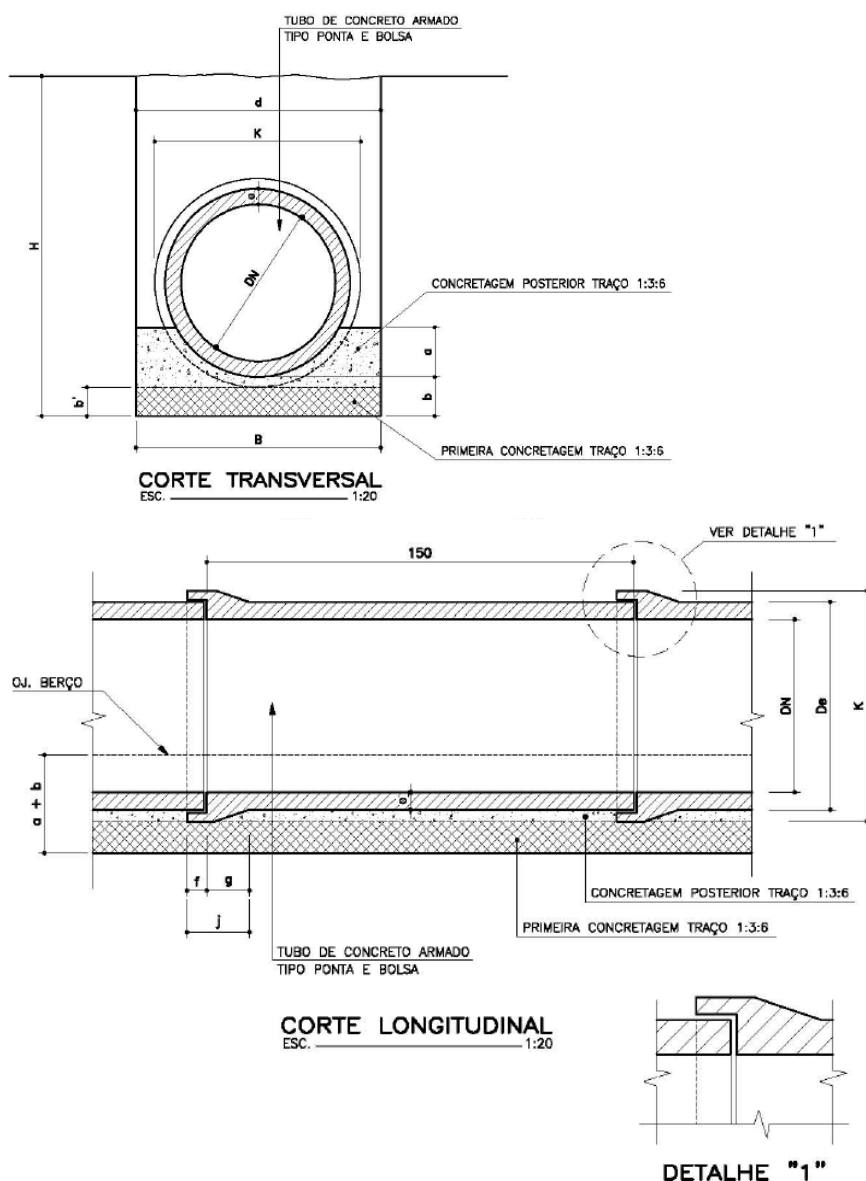
PA = Tubo de concreto armado para águas pluviais; EA = tubo de concreto armado para esgoto sanitário;

Cargas mínimas de trinca e de ruptura (NBR8890)

8.3 Locação

a.1 O serviço só deverá ser iniciado após o licenciamento/autorização da fiscalização, após liberada a ordem de serviço.

a.2 Os serviços iniciais para a implantação da rede tubular, como a locação feita por instrumentação topográfica, após desmatamento e regularização, deverão estar concluídos e liberados pela fiscalização, antes da escavação das valas que será executada em profundidade que comporte a execução do berço.



8.4 Escavação

a.1 O fundo da vala deve ser regular, uniforme e com declividade conforme o projeto. As imperfeições devem ser preenchidas com material adequado, compactado, tal que fique nas mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

a.2 As escavações em rocha decomposta, pedras soltas e rocha viva devem ser feitas abaixo do nível inferior dos tubos. No fundo da vala deve ser executado um berço de no mínimo 15 cm de material granular, areia de dreno.

a.3 Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação com cascalho, camada de brita ou concreto convenientemente estaqueado. A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada em berço de material adequado.

a.4 Será feito a Instalação dos tubos sobre a porção superior do berço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente. Se necessário, utilizar guias ou calços de

madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem estar limpos antes de sua aplicação.

a.5 Complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos vibrando o concreto mecanicamente.

a.6 Opcionalmente, o berço pode ser fundido em uma só etapa, com o tubo já assentado sobre guias transversais de concreto pré-moldados ou de madeira (2 guias por tubo).

a.7 Caso ocorra deslocamento do eixo do bueiro do leito natural, executar o preenchimento da vala com pedra-de-mão para proporcionar o fluxo das águas, de infiltração ou remanescentes, da canalização do talvegue.

a.8 A declividade longitudinal do bueiro deve ser continua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

a.9 Retirar as formas laterais ao berço, após a cura do concreto e proceder ao rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior).

a.10 Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais.

a.11 Especial atenção deve ser dada a compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deve prosseguir até se atingir uma espessura de, no mínimo, 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro, seguindo as tabelas 2 e 6.

a.12 Quando o bueiro tiver sua saída em descida d'água ou dissipador de energia, cuidados especiais devem ser tomados na execução da conexão com estes dispositivos, no sentido de manter a continuidade do conjunto.

a.13 A soleira da boca do bueiro deve ter sempre seu nível coincidente com o nível do terreno.

8.4.1 Controle do material

a.1 As peças serão inspecionadas segundo prevê a especificação NBR 8890, sendo imprescindível que seja apresentado, na face externa, em caracteres bem legíveis, o nome do fabricante, a data de fabricação, diâmetro interno nominal e a classe a que pertencem.

a.2 Os lotes de tubos devidamente inspecionados e amostrados deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos na NBR 8890, ensaio de compressão diametral (NBR 8891 – Tubos de concreto simples e NBR 8894 – Tubos de concreto armado) e ensaio de absorção d'água (NBR 8892). De cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados.

a.3 Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado.

a.4 A resistência do concreto utilizado na execução do berço deve ser feita através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

8.4.2 Reaterro

a.1 O reaterro envolvendo os tubos PA-3, diâmetro 400mm, será manual até a altura de 20 cm acima da sua geratriz superior. A altura mínima de recobrimento acima da geratriz superior das redes tubulares deverá obedecer a tabela abaixo:

TUBOS CLASSE	DIÂMETRO INTERNO	ALTURA DE ATERRO SOBRE O TUBO	
		MÍNIMA	MÁXIMA
NBR 8890/2003	m	m	m
PS - 2	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,55	4,60
PA-1	0,70 e 0,80	0,55	4,75
	0,90	0,55	4,75
	1,00	0,55	4,75
	1,20 e 1,50	0,55	4,75
PA-2	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,50	5,75
	0,70 e 0,80	0,50	6,15
	0,90	0,50	6,40
	1,00	0,45	7,05
	1,20 e 1,50	0,40	8,00
PA-3	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,35	11,00
	0,70 e 0,80	0,35	11,15
	0,90	0,30	11,45
	1,00	0,30	11,75
	1,20 e 1,50	0,30	12,15

Tabela 2 – Altura mínima de recobrimento

8.5 Assentamento da Tubulação

8.5.1 O terreno devera estar compactado mecanicamente por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório, e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

8.5.2 Execução da porção inferior do berço, até se atingir a linha correspondente a geratriz inferior dos tubos vibrando o concreto mecanicamente.

8.5.3 Quando existir solo com baixa capacidade de suporte no terreno de fundação, o berço deve ser executado sobre um através de pedra de mão jogada, ou atender a solução especificada no projeto.

8.5.4 Será feito a Instalação dos tubos sobre a porção superior do berço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem estar limpos antes de sua aplicação.

8.5.5 Complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos vibrando o concreto mecanicamente.

8.5.6 Opcionalmente, o berço pode ser fundido em uma só etapa, com o tubo já assentado sobre guias transversais de concreto pré-moldados (2 guias por tubo).

Caso ocorra deslocamento do eixo do bueiro do leito natural, executar o preenchimento da vala com pedra de mão para proporcionar o fluxo das águas, de infiltração ou remanescentes, da canalização do talvegue.

8.5.7 A declividade longitudinal do bueiro deve ser continua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

Retirar as formas laterais ao berço, após a cura do concreto e proceder ao rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior).

8.5.8 Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação

do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais.

8.5.8 Berço

a.1 O concreto do berço será constituído por cimento Portland comum (NBR 5732), agregados (NBR 7211) e água. A composição volumétrica da mistura deverá ser de 1:3:6, cimento, areia e brita, devendo ser alcançado o FCK mínimo de 10 MPa.

DIMENSIONAMENTO DO BERÇO PARA REDES TUBULARES								
DN (mm)	A (cm)	b (cm)	B' (cm)	D (cm)	Reg./ apiloamento (m ² /m)	Concreto 1:3:6 (m ³ /m)	Forma (m ² /m)	Reaterro manual (m ³ /m)
400	12	10	6,5	80	0,80	0,13	0,44	0,30

a.2 As Dimensões acima relacionadas deverão ser executadas na construção dos berços para o assentamento dos tubos DN 400mm.

8.6 SARJETA

8.6.1 Esta especificação visa apresentar a padronização, que tem como objetivo classificar e estabelecer formas e dimensões para a sarjeta a ser utilizada na pavimentação da avenida Um, na localidade denominada Vila União no município de Patis/MG.

- Tipo A – declividade transversal 3%.

8.6.2 Definições

8.6.2.1 Sarjeta é o canal triangular longitudinal situado nos bordos das pistas, junto ao meio-fio, destinado a coletar as águas superficiais da faixa pavimentada da via e conduzi-las as bocas-de-lobo.

8.6.2.2 A aplicação da sarjeta se dá em todas as vias a serem pavimentadas e é obrigatória a execução de sarjetas de concreto ou similar.

- A sarjeta tipo A se aplica a vias onde há grandes declividades longitudinais;
- A sarjeta deverá ser dimensionada hidraulicamente para cada caso específico.

8.6.3 Condições específicas

8.6.3.1 A espessura da sarjeta é de 5 cm e largura de 30 cm, em concreto fck ≥ 20 MPa. 8.6.3.2 Não é permitido produzir concreto no canteiro de obras para este serviço. O mesmo será fornecido por concreteiras aprovadas pela Fiscalização.

8.6.4 Materiais

a. Concreto

a.1 O concreto deve ter resistência (fck) mínima de 20 MPa e obedecer às especificações contidas neste trabalho.

b. Execução

b.1 A cava de fundação deverá ser regularizada e apiloada manualmente e não pode ser liberada para a concretagem sem a execução deste serviço.

b.2 O corte do bordo da capa asfáltica deve estar corretamente perpendicular a estrutura do pavimento.

- b.3 Cortar a capa asfáltica, na junção com a futura sarjeta, empregando ferramenta de corte adiamantado.
- b.4 Empregar equipamento de corte convencional, como os marteletes pneumáticos, nas situações de espessuras maiores por sobrecapas asfálticas ou pavimentos poliédricos subjacentes. Realinhar o corte com ferramentas adequadas.
- b.5 Adensar o concreto lançado e evitar manchas de cimento sobre a capa asfáltica.
- b.6 Em hipótese alguma lançar o concreto usinado, a ser empregado na execução de sarjeta sobre o revestimento asfáltico recém executado.
- b.7 Verificar a espessura e largura da sarjeta a cada segmento de 25 m.
- b.8 Observar as tolerâncias mínimas de largura em ± 1 cm e espessura em $\pm 0,5$ cm a cada segmento de 25 m.
- b.9 Fixar régua para direcionar a ação da desempenadeira e evitar rescaldos de concreto sobre a capa asfáltica.
- b.10 Alisar a superfície com desempenadeiras de aço para diminuir a rugosidade das peças.
- b.11 Observar declividade correta do escoamento pluvial, a fim de evitar empoçamentos.
- b.12 Colocar chapas de ferro ou madeira reforçada sobre os trechos de entrada de garagens, durante o período de execução e cura.
- b.13 Reparar eventuais pisoteamentos, rolagem de pneus ou vandalismos sobre as peças executadas, durante o período de cura do concreto.
- b.14 Proteger toda extensão do serviço executado, empregando sinalizadores como cones, pedras, demolições de asfalto existentes no local de serviço.
- b.15 Inserir juntas secas para dilatação das peças, com espaçamento de 5 metros, antes do endurecimento do concreto, utilizando ferramenta cortante como indução do processo, sem seccionar totalmente a estrutura.
- b.16 Aspergir água para cura do concreto, em intervalos, conforme estado do tempo. Antes da execução de pavimento poliédrico, executar a sarjeta conjuntamente com o meio-fio. Empregar formas para o correto alinhamento da sarjeta.

c. Controle

- c.1 Proceder a ensaios conforme o fornecimento da concreteira, por caminhões recebidos, em conformidade com norma específica da ABNT, NBR 12654 e 12655.

8.6.5 Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)

- a.1 As sarjetas serão levantadas pelo comprimento, em metros (m), a ser executado, de acordo com o projeto padronizado, considerando-se o tipo A.
- a.2 Deverão ser descontados os comprimentos relativos às bocas-de-lobo e respectivos rebaixamentos.

8.7 ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO (21.03.00)

8.7.1 Objetivo

- a.1 Esta especificação objetiva estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações para uso dos diversos tipos de meios-fios aqui apresentados.

8.7.2 Definições

a.1 Meio-fio e a guia de concreto utilizada para separar a faixa de pavimentação da faixa do passeio ou separador do canteiro central, limitando a sarjeta longitudinalmente.

8.7.3 Meio-fio

a.1 O meio-fio pré-moldado tipo A será construído ao longo da avenida Um, na localidade Vila União, na região rural do município de Patis/MG.

a.2 O meio-fio moldado “in loco”, com as mesmas dimensões do meio-fio tipo A, tem aplicação limitada às vias com greide longitudinal máximo de 17% e com baixas taxas de ocupação rural, devido a dificuldades operacionais do equipamento de extrusão.

- Tipo A : 12cm x 16,7cm x 35cm;

8.7.4 Condições específicas

8.7.4.1 Equipamentos

a.1 Serão utilizadas ferramentas manuais como alavancas de aço, carrinho de mão, colher de pedreiro, pás de corte, pás de concha, soquete manual com peso aproximado de 4 kg e área de contato com um diâmetro de 6 a 8 cm, fio de nylon etc.

8.7.4.2 Materiais

a.2 O concreto deve ser constituído por cimento Portland, agregados e água, com resistência mínima de 20MPa, e deve atender as especificações contidas neste.

a.3 O cimento deve ser de alta resistência inicial, devendo satisfazer, respectivamente, a NBR 5732 e NBR 5733.

a.4 Os agregados devem satisfazer a NBR 7211.

a.5 A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, alcalis e substâncias orgânicas.

a.6 O concreto para constituição do meio-fio moldado “in loco” deve ter Slump baixo, compatível com o uso de equipamento extrusor. Após a passagem da máquina, deverão ser induzidas juntas de retração pelo enfraquecimento da seção com espaçamento de 5,00 m, através do uso de vergalhão DN 12,5 mm, produzindo sulco de 2,00 cm.

a.7 As peças pré-moldadas de concreto devem ter as dimensões e formas estabelecidas no projeto, e devem ser produzidas com o uso de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento.

a.8 Em qualquer situação, os meios-fios deverão ser escorados por solo compactado e revestido ou não por passeio, nas dimensões indicadas no projeto.

a.9 A argamassa será composta de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. Cimento e areia deverão obedecer às especificações e serem submetidos aos ensaios previstos na ABNT.

Discriminação	Unidade	Quantidade	
		Tipo A	Tipo B
Escavação	m³ / m	0,045	0,076
Argamassa 1:3	m³ / m	0,0013	0,0017
Meio - Fio	un / m	1,25	1,25
Reaterro	m³ / m	0,019	0,032

Tabela 1 – Consumo de materiais para assentamento do meio-fio

8.7.4.2 Execução

a.1 Evitar, no transporte dentro da obra e no manuseio das peças, a danificação dos bordos, por pancadas e entrechoques.

a.2 Apiloar o fundo da cava de assentamento.

8.7.5 Meio-fio

a.1 Não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causarem esforços concentrados e consequente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução.

a.2 Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo.

a.3 Peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços.

a.4 Observar alinhamento transversal e longitudinal da execução, concordando possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências.

a.5 Empregar, nas curvaturas de raio mínimo, peças de comprimento igual a metade do padrão, para melhor concordância e simetria.

a.6 Reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência do meio-fio.

a.7 Examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem as especificações da norma.

a.8 As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas.

a.9 Empregar areia fina na argamassa para rejuntamento dos meios-fios assentados.

a.10 Acrescentar acelerador de cura na argamassa de rejuntamento das peças assentadas.

a.11 Filetar o rejuntamento das peças com ferramenta apropriada.

a.12 Limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta.

a.13 Em casos de reassentamento de meio-fio de pedra, proceder ao alinhamento pela face de topo, desprezando as irregularidades da face espelho.

a.14 Nas entradas de garagens, deverão ser rebaixados 4 (quatro) meios-fios (= 3,20 m), podendo chegar até 4,80 m em todas as entradas dos imóveis existentes na avenida Um, na localidade denominada Vila União em Patis/MG. Os meios-fios da extremidade do rebaixo deverão ser assentados inclinados, permitindo que, quando da execução do passeio, se forme uma rampa no sentido longitudinal do mesmo, na entrada da garagem.

8.7.6 Controle

8.7.6.1 Tecnológico

a.1 Os controles tecnológicos serão realizados como descritos abaixo:

- Nos materiais utilizados como apoio dos meios-fios, os quais não poderão apresentar valores de ISCa 10% dos valores especificados;

- O concreto empregado devera ser submetidos aos ensaios prescritos nas normas da ABNT;
- Nas peças pré-moldadas deverão ser procedidos ensaios de esclerometria, conforme a NBR 7584;
- Na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 80% do grau de compactação obtidoem função do ensaio normal de compactação.

8.7.6.2 Geométrico

a.1 Para efeito de aceitação ou rejeição do serviço, será considerada uma tolerância de 10 mm nas cotas deprojetos, sendo que, nos alinhamentos horizontais ou verticais, serão tolerados valores inferiores a 5 mm, através de uma régua de 3,00 m de comprimento instalada nos trechos retos em ambos os planos do meiofio.

8.7.6.3Critérios de levantamento, medição e pagamento

a.1 Os meios-fios serão levantados pelo comprimento, em metros (m), de acordo com o projeto, considerando-seo tipo pré-moldado, tipo A ou moldado “in loco”.

8.8 POÇOS DE VISITA

a.1 Esta especificação tem por objetivo estabelecer as bases fundamentais para a construção adequada dospoços de visita, bem como suas formas, dimensões e especificações técnicas para redes tubulares.

8.8.1 Definições

a.1 Os poços de visita são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de aguas pluviais, a fim depossibilitar à ligação as bocas-de-lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho paraoutro e permitir a inspeção e limpeza da tubulação, devendo por isso, serem instalados em pontosconvenientes da rede.

a.2 Todos os poços de visita seção vedados com tampões articulados conforme projeto. Os tampões serão fixados sobre a extremidade superior da chaminé ou câmara de acesso, ao nível da via pública.

a.3 Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados sobre o pavimento, devem ser colocadas lajes deconcreto armado, com espessura e armadura suficientes para suportar um trem de carga do tipo TB-45.

a.4 Deve ser fundida na laje uma tampa circular de diâmetro DN 0,60 m, de ferro dúctil, articulada até 110°, com travamento automático e junta elástica em polietileno, classe 400 kN. Deve ser deixado um rebaixosuficiente para execução do pavimento.

a.5 Todos os poços de visita serão dotados de escada de marinheiro, dentro da chaminé, para permitir o acessoao seu interior, conforme especificação técnica.

a.6 A câmara de trabalho e a parte inferior do poço de visita, terá a forma retangular ou quadrada;

a.4 A chaminé ou câmara de acesso e a parte superior do poço de visita, com formato circular de diâmetro 80 cm(oitenta centímetros) e compreendida entre o topo da laje superior da câmara de trabalho e a face inferior dalaje de redução (que permite a instalação do tampão).

a.5 Para atender a situação encontrada no local durante a elaboração do projeto foi determinado pela Codevasf o poço de visita do tipo A, com diâmetro de 500mm:

- Tipo A: são poços de visita que não possuem dispositivo de queda interno (rampa);

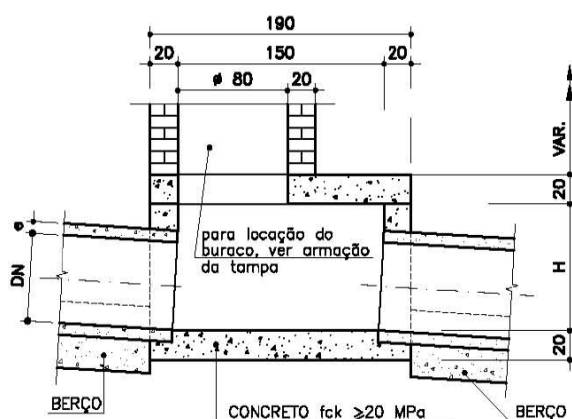
8.8.2 Condições específicas

a.1 Os poços de visita a serem construídos serão do tipo A, DN 500 mm, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes, sendo de uso obrigatório devido ao seguinte caso:

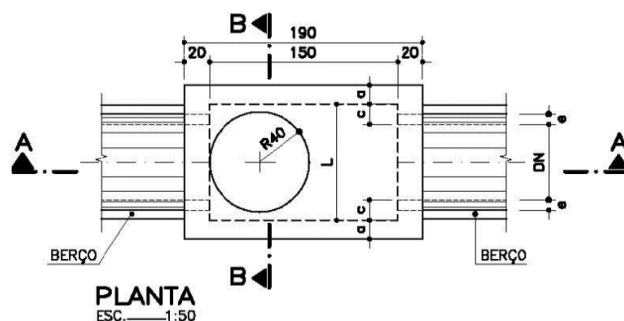
- Em ligações das bocas-de-lobo, que poderão ser tanto nacâmara de acesso, quanto na câmara de trabalho, desde que analisadas suas cotas, dimensões e número de ligações.

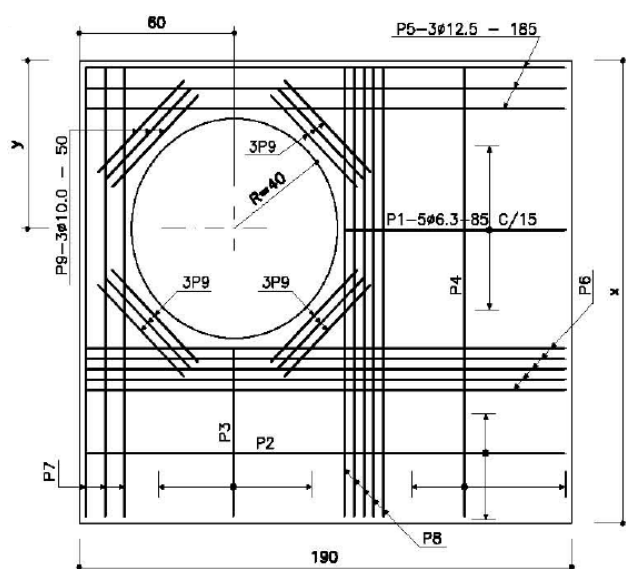
Tabela 28 - Poço de Visita Tipo A para Rede Tubular – Dimensões e quantidades

Poço de Visita Tipo A	Dimensões (cm)					Quantidades		
DN (mm)	a	L	c	H	X	Forma (m²/un)	Concreto (m³/un)	Aço (kg/un)
500	15	90	20	70	120	11,45	1,57	16,4
600	15	90	15	80	120	12,68	1,61	16,4
700	15	90	10	90	120	13,94	1,62	16,4
800	20	90	5	100	130	15,47	1,88	17,0
900	20	90	-	120	130	17,86	2,00	17,0
1000	20	100	-	130	140	19,73	2,18	17,5
1100	25	110	-	140	160	22,04	2,71	24,8
1200	25	120	-	150	170	23,78	2,93	25,7
1300	25	130	-	160	180	26,20	3,14	27,8
1500	25	150	-	180	200	30,65	3,62	31,6

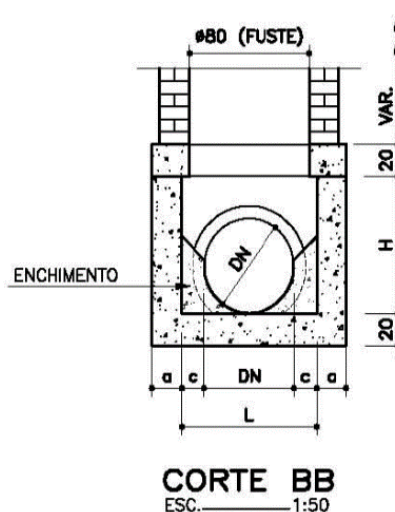


CORTE AA
ESC. _____ 1:50





TAMPAS DOS POÇOS DE VISITAS



8.9 BOCA P/BUEIRO SIMPLES TUBULAR D=0,40M EM CONCRETO CICLOPICODESCIDA D' AGUA

a.1 Esta especificação objetiva definir as diretrizes para os serviços inerentes a execução de descida d'água, estabelecendo as suas bases fundamentais, bem como suas formas, dimensões.

8.9.1 Definições

a.1 A descida d'água é o dispositivo de drenagem empregado para conduzir para fora do corpo da via, o caudal proveniente da pista ou dos cortes, objetivando reduzir ou eliminar o efeito erosivo das águas pluviais.

a.2 Para atender a situação encontrada durante a elaboração do projeto foi determinado o seguinte tipo de descida d'água:

- Tipo calha – são descidas d'água que não possuem dispositivos de amortecimento de queda (degraus) para a redução da velocidade das águas, devendo ser aplicadas em taludes com altura máxima de 3 m;

Quantidades – Forma

DN (mm)	Escavação (m ³ / m)	Concreto reg. (m ³ / m)	Forma (m ² / m)	Aço (kg / m)	Concreto est. (m ³ / m)
500	0,72	-	2,80	-	0,32

- A CONTRATADA não poderá invocar alterações de cláusulas contratuais por desconhecimento de dificuldades inerentes à execução dos serviços, objeto deste Edital - Termos de Referência e anexos;
- A CONTRATADA será responsabilizada por quaisquer acidentes de trabalho, do seu quadro funcional, durante a execução do CONTRATO;
- A Minuta de Contrato regulamenta as condições de pagamento, reajustamento, responsabilidade, multas, e encerramento físico e financeiro do Contrato.
- Deverão ser registradas, por meio de Termo Aditivo, eventuais alterações que ocorrerem durante a execução do contrato, especialmente as referentes aos serviços extras não contemplados na planilha de preços da contratada, e deverão ter seus preços fixados mediante prévio acordo. Ambas as hipóteses deverão ser previamente autorizadas/aprovadas pela autoridade competente.
- A CODEVASF poderá revogar a licitação quando nenhuma das propostas satisfizer o objetivo da mesma, quando for evidente que tenha havido falta de competição, ou quando caracterizado o indício de colusão.
- A CODEVASF poderá, ainda, revogar a licitação por razão de interesse público decorrente de fato superveniente, devidamente comprovado, pertinente, e suficiente para justificar tal conduta, devendo anulá-la por ilegalidade de ofício ou por provocação de terceiros, mediante parecer isento e devidamente fundamentado, observando-se os procedimentos do art. 49 da Lei de Licitações.
- Fica assegurado a CODEVASF e aos seus técnicos o direito de acompanhar e fiscalizar os serviços prestados pela licitante, com livre acesso aos locais de trabalho para a obtenção de quaisquer esclarecimentos julgados necessários à execução dos trabalhos.
- Responsabiliza-se a licitante vencedora por quaisquer ônus decorrentes de danos a que vier causar a e a terceiros, em decorrência da execução dos serviços objeto desta licitação.
- A licitante vencedora será responsável por todos os ônus e obrigações concernentes à legislação tributária, trabalhista, securitária e previdenciária, os quais correrão por sua conta exclusiva.
- À Codevasf fica assegurado o direito de, a seu exclusivo critério, acompanhar e participar total ou parcialmente, diretamente ou através de terceiros, da execução dos trabalhos aqui propostos.
- A licitante vencedora será responsável pelo pagamento de todos os tributos ou encargos legais devidos em decorrência do contrato.
- Este Edital e seus anexos farão parte integrante do Contrato a ser firmado com a licitante vencedora, independente de transcrições.
- O Foro da Justiça Federal, na Seção Judiciária de Minas Gerais, em qualquer das varas instaladas nas cidades de Montes Claros ou Belo Horizonte, será competente para dirimir questões oriundas da presente convocação, renunciando as partes, a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

10. ANÁLISE DE QUALIDADE

10.1 Para a comprovação da qualidade da pavimentação asfáltica deverá ser entregue, pela Contratada, antes do processo de pagamento da última medição e após a finalização da obra, o teste de **Dosagem Marshal**, uma vez que este teste apresenta um critério racional para a determinação do teor ótimo de asfalto para as misturas, quando se tem a melhor

estabilidade, conseqüentemente, a melhor fluência, conforme normativos anexos, e a aprovação da CODEVASF.

11. CÁLCULO DAS ESPESSURAS DAS CAMADAS DO PAVIMENTO

11.1 De acordo com as diretrizes do trabalho dos Eng. SALOMÃO PINTO (IPR/DNER) e ERNESTO SIMÕES PREUSSLER, a estrutura do pavimento deve ser dimensionada de forma a satisfazer às seguintes condicionantes técnicas fundamentais:

- a) espessuras totais de camadas granulares inferior ou igual a 35,0 cm;
- b) espessura total mínima HCB de revestimento betuminoso (CBUQ ou camadas integradas equivalentes) definida em função do número (N) e do tipo de subleito quanto à resistência;
- c) o “valor estrutural” da camada betuminosa variável em função do número (N) e do tipo do subleito quanto à resistência e a espessura total do pavimento definida em termos de camada granular é calculada a partir do valor ISC do subleito, empregando-se os ábacos de dimensionamento do método de projeto de MURILLO LOPES DE SOUZA (DNER), ou :

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$$

11.2 Admite-se o método de projeto de pavimentos flexíveis do DNER, para o cálculo da espessura total do pavimento em termos de camada granular, de forma a proteger o subleito quanto ao aparecimento de deformações permanentes excessivas. Os materiais de base e base devem ter uma capacidade de carga definida no ensaio ISC, superior a 80% e 20%, respectivamente. A consideração da resistência excessiva da estrutura projetada é levada em conta através da limitação da espessura máxima da camada granular e do cálculo da espessura mínima de solo argiloso de baixo grau de resistência, capaz de proteger o subleito de má qualidade quanto à sua deformabilidade. A espessura mínima da camada betuminosa está também associada às propriedades resistentes do conjunto pavimento-fundação e à fadiga do revestimento.

d) o cálculo da deflexão máxima, através de modelos analíticos, como forma de considerar, explicitamente, o fenômeno da fadiga que se manifesta nos materiais betuminosos.

12 PROCEDIMENTO DE DIMENSIONAMENTO (ETAPAS DO PROJETO)

- a) Número equivalente de operação do eixo padrão (ver folha de cálculo item 1)
- b) Valor CBR do subleito (ver folha de cálculo item 2)
- c) Classificação do solo do subleito quanto à resistência.

12.1 Nesta determinação considerou-se a percentagem de silte na fração fina (S), ver folha de cálculo item 3, por avaliação dos ensaios do subleito e observação do solo local. A tabela a seguir classifica o tipo de solo em função da fração e do CBR do subleito.

S (%)	≤ 35	35 a 65	> 65
-------	------	---------	------

CBR (%)			
≥ 10	I	II	III
6 a 9	II	II	III
2 a 5	III	III	III

Tabela 1 - Classificação dos solos finos quanto à resistência

12.2 Para o tipo de solo identificado ver item 3 da folha de cálculo

d) Espessura equivalente do pavimento é obtida pela fórmula:

$$H_t = 77,67 \times 10000^{0,0482} \times 9,6^{-0,598}$$

12.3 O valor encontrado está indicado no item 4 da folha de cálculo.

e) Deflexão prevista na superfície do revestimento é obtida pela fórmula:

$$\text{Log}(D_p) = 3,148 - 0,188\text{Log}(N)$$

12.4 O valor encontrado está indicado no item 5 da folha de cálculo.

f) Espessura mínima do revestimento é obtida pela fórmula:

$$H_{CB} = -5,737 + (807,961/D_p) + 0,972 \times I_1 + 4,101 \times I_2$$

I_1 e I_2 - Constantes relacionadas às características resilientes do subleito

Tipo I	⇒	$I_1 = 0$	e	$I_2 = 0$
Tipo II	⇒	$I_1 = 1$	e	$I_2 = 0$
Tipo III	⇒	$I_1 = 0$	e	$I_2 = 1$

12.5 O valor encontrado está indicado no item 6 da folha de cálculo.

g) Valor estrutural do revestimento betuminoso (V_E): é determinado em função do número (N) e do tipo de subleito conforme a tabela a seguir:

TIPO DE SUBLEITO	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8
I	4,0	4,0	3,4	2,8	2,8
II	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8
III	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Tabela 2 - Valor estrutural da camada betuminosa

h) Espessura da camada granular é obtida pela fórmula:

$$H_{CB} \times V_E + H_{CG} = H_t$$

12.6 O valor encontrado está indicado no item 7 da folha de cálculo.

i) Para as camadas de base e basepode-se considerar:

Caso 1: $H_B = H_{CG}$

Caso 2: $H_B = H_{CG} / 2$ e $H_{SB} = H_{CG} / 2$; $H_B \geq 10,0$ cm

Caso 3: Baseou reforço do subleito constituído de solo fino de CBR < 20,0 classificados como do tipo I ou tipo II quanto à resistência. Esta opção mostra-se adequada no caso de subleito do tipo III.

Será adotado o Caso 2: $H_B = H_{SB}$.

12.7 Para o perfil do pavimento utilizado, ver item 8 da folha de cálculo.

13. CONSTITUIÇÃO DAS CAMADAS DO PAVIMENTO

13.1 Base

13.1.1A base será estabilizada granulometricamente com material de Índice Suporte Califórnia igual ou superior a 80%, e a basecom material de Índice Suporte Califórnia igual ou superior a 20%, nas espessuras determinadas nas folhas de cálculo.

13.2. Camada de rolamento

13.2.1 Esta camada será em concreto betuminoso usinado a quente, faixa C das especificações Gerais do DNER, na espessura determinada pelo item “Perfil do Pavimento”, da folha de cálculo.

13.2.2 A seguir, será apresentada a planilha de cálculo elaborada para o Projeto de Pavimentação e o desenho da seção tipo.

14 CONCLUSÃO

14.1 A CODEVASF está à disposição para esclarecimentos complementares referenteàsobras de pavimentação asfáltica em concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ e drenagem, em uma área de 1800,00 m², na avenida Um, na localidade denominada Vila União, na zona rural do município de Patis/MG.