

PROJETO BÁSICO

Anexo da CI número 1470/2022 – Diretoria de Obras

SOLICITAÇÕES Nº: 5762 e 5763

PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS, NO MUNICÍPIO DE LAGOA SANTA/MG

1. Objeto

1.1 Contratação de empresa especializada para a realização da obra: PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS, NO MUNICÍPIO DE LAGOA SANTA/MG, conforme relação constante deste projeto básico, com fornecimento de materiais, equipamentos necessários e mão de obra.

1.2. Integram este estudo, como se dele fizessem parte, todos os elementos técnicos indispensáveis à caracterização do objeto, como projetos, memorial descritivo, planilhas e cronograma físico financeiro da obra.

2. Fundamentação do Processo

2.1 Vislumbra-se com a PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E OBRAS COMPLEMENTARES EM DIVERSOS LOGRADOUROS, NO MUNICÍPIO DE LAGOA SANTA/MG, atender a lei 4.752/21 e garantir a melhoria do sistema viário da cidade melhorando o trânsito de veículos e de pedestres. Este fato se deve ao aumentado considerável do tráfego de pessoas e veículos com a Urbanização e Desenvolvimento Econômico da Cidade, sendo necessária a pavimentação, recapeamento e drenagem das vias relacionadas.

2.2 Os serviços deverão ser executados de forma global por serem de características técnicas compatíveis, com execução de aproximadamente 36 meses podendo ser prorrogado conforme disposições da Lei Federal nº 8.666/93.

3. Localização da Obra

3.1 Logradouros constantes nos anexos I e II da lei 4.752/21 no Município de Lagoa Santa.

4. Garantia dos Serviços

4.1 Executar os serviços de acordo com as normas técnicas da ABNT, cadernos de encargos da Setop JUN/2022 - Sinapi JUL/2022 - Sudecap JUN/2022 - DNIT ABR/2022 - COPASA JUL/2022 - ORSE JUN/22

4.2 Garantia de todas as informações levantadas e documentadas sobre os serviços executados, sendo a CONTRATADA passível de ser responsabilizada civil e penalmente por eventuais danos causados que ocorrerem a terceiros quando na execução dos serviços ocorrer culpa ou dolo na conduta dos seus subordinados inerentes aos serviços prestados.

4.3. A licitante vencedora do certame deverá apresentar garantia de execução do contrato correspondente a 10% do valor ofertado na proposta conforme Art. 56. §3º da lei nº 8.666/93.

5. Responsabilidades da Contratada

5.1 Executar os serviços de acordo com as normas técnicas da ABNT, cadernos de encargos da SINAPI MG - SETOP CENTRAL, SUDECAP, DNIT, COPASA E ORSE com fornecimento de material, EPI's, equipamentos e mão de obra em conformidade com as obrigações dispostas no contrato e memorial descritivo de execução.

5.2. A empresa contratada fornecerá a Anotação de Responsabilidade Técnica devidamente quitada e assinada pelo responsável técnico pela execução das obras, de acordo com a legislação do órgão competente e demais cabíveis [no ato da entrega da ordem de serviço](#).

5.3. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser de propriedade e/ou de responsabilidade da contratada.

5.4. Os serviços deverão ser supervisionados por responsável técnico habilitado.

5.5. Deverá ser entregue ao final da obra "as built" de todas as instalações executadas.

5.6. Qualquer alteração ou melhoria para a boa construção deverá ser apresentada à Diretoria de Obras para devida aprovação e anuência.

5.7. Manter os seus empregados, quando em serviço, utilizem todos os equipamentos de proteção individual (EPI) na realização das atividades que assim os exijam, tais como: capacetes, luvas, óculos de segurança, protetores auriculares e etc., e manterem-se devidamente uniformizados (**modelo da PMLS**) e com crachá de identificação, observando as regras de segurança, higiene e apresentação pessoal.

5.8. Substituir qualquer empregado, preposto e/ou subcontratado que a CONTRATANTE, a seu exclusivo critério, julgar inapto, não-qualificado ou prejudicial ao FORNECIMENTO, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas contadas da simples solicitação que a CONTRATANTE lhe fizer nesse sentido, ou imediatamente após a ocorrência de fato grave, de ordem moral e/ou disciplinar, garantindo a mesma perfeição técnica;

5.9. A CONTRATADA deverá apresentar **sempre que solicitado** pela CONTRATANTE os ensaios para os serviços executados, conforme relacionados dentro das **normas do DNIT (ANEXO II) deste Projeto Básico**.

CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

- Serão efetuadas medidas de temperatura da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista. Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura. A CONTRATADA deverá fornecer termômetro devidamente calibrado para uso exclusivo da CONTRATANTE para que seja feita a verificação de temperatura conforme Caderno de encargos da SUDECAP item 20.10 subitem "c".
- Dois ensaios Marshall, com três corpos-de-prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão

satisfazer ao especificado no Memorial Descritivo. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

5.10. Executar, com perfeição e segurança, todos os serviços descritos, indicados ou mencionados neste Projeto Básico, nos memoriais e nos desenhos que compõem o projeto, fornecendo todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários, sendo responsável pela existência de todo e qualquer vício, irregularidade ou simples defeito de execução, mesmo após o recebimento da obra, obrigando-se a repará-lo de imediato;

5.11 Comunicar, por escrito, ao Contratante quaisquer erros ou incoerências verificadas no projeto, não sendo, a eventual existência de falhas, razão para execução incorreta de serviços de qualquer natureza;

5.12. Solicitar autorização à Fiscalização para sub-empregar serviços especializados a empresas com comprovada idoneidade técnica, sendo vedado sub-empregar a totalidade dos serviços;

5.13. Apresentar, com antecedência, à Fiscalização, amostras dos materiais a utilizar que, uma vez aprovadas, passarão a fazer parte do mostruário oficial da obra para fins de confrontação com partidas de fornecimento;

5.14. Retirar do canteiro da obra os materiais não especificados ou rejeitados pela Fiscalização;

5.15. Transportar para local do canteiro da obra indicado pela Fiscalização os materiais aproveitáveis provenientes de demolições - que pertencerão, a menos que indicado em contrário, ao Contratante - e dele retirar os materiais inservíveis, às suas expensas;

5.16. Utilizar modernos e eficientes equipamentos e ferramentas necessárias à boa execução dos serviços e empregar os métodos de trabalho mais eficientes e seguros;

5.17. Encaminhar ao contratante, cronogramas, quadros demonstrativos de produção, análise de materiais, corpos de prova e outros elementos informativos relativos aos serviços contratados;

5.18. Fornecer cópias do resultado de ensaios ou testes de materiais ou serviços a seu cargo à Fiscalização, sendo que a retirada de amostras e o preparo de corpos de prova serão executados com assistência da Fiscalização, cabendo a esta aprovar previamente o laboratório onde serão realizados os ensaios e testes;

5.19. Tomar as providências necessárias para que, sempre que a utilização da obra depender de aprovação de outras entidades (concessionárias de abastecimento elétrico, de água e de gás e de serviços de telefonia e saneamento, Corpo de Bombeiros, Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem DERMG, etc), esta aprovação seja obtida em tempo hábil, para não atrasar o início da utilização, que deverá coincidir com a entrega da obra, cabendo-lhe, ainda, providenciar as vistorias, testes e aprovações de materiais, equipamentos e instalações exigidos por aquelas entidades, quando for o caso, arcando com o pagamento das taxas e emolumentos correspondentes.

5.20. Todos os desenhos e demais elementos do projeto que são fornecidos à Contratada são entregues sob reserva de qualquer lapso que porventura contiverem e não servirão de argumento à mesma para que se exclua da responsabilidade da completa e perfeita execução dos serviços;

5.21. As obras e instalações devem ser entregues completas, para pronta utilização e perfeitamente integradas às instalações e pavimentos circunvizinhos. As áreas deverão estar limpas, desocupadas, livres de sobras, respingos, entulhos ou quaisquer outros vestígios remanescentes.

5.22. Em qualquer fase do processo, desde a assinatura do contrato até o recebimento e aceitação dos materiais e serviços, a Fiscalização reserva-se o direito de, quando julgar necessário ou conveniente, acompanhar a execução dos serviços, exercendo o controle de qualidade. Tal acompanhamento não exime a Contratada de suas responsabilidades técnicas e contratuais. A Fiscalização deverá ser sempre acompanhada por pessoa qualificada que, representando a Contratada, possa fornecer explicações detalhadas em cada fase do processo.

5.23. Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Especificação em dias de chuva.

5.24. É responsabilidade da contratada a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5.25. Vistoria Técnica Prévia:

5.25.1. Após a emissão da ordem de Serviço Parcial a contratada deverá realizar Vistoria Técnica Prévia com a finalidade de dirimir dúvidas de possíveis danos que possam ocorrer nos imóveis lindeiros durante sua execução do serviço no local;

5.25.2. A vistoria deverá ser concluída no prazo máximo de 05 (cinco) dias corridos, ou em etapas, a critério da Fiscalização de acordo com o porte dos serviços, sendo elaborada em três vias e uma cópia digital gravada em CD. A primeira via será entregue à fiscalização, a segunda ficará em posse da contratada e o original será anexado ao processo administrativo;

5.25.3. À critério da Fiscalização, poderá haver supressão total ou parcial das vistorias técnicas cautelares previstas, desde que devidamente justificadas;

5.25.4. As medições só serão processadas após entrega das vistorias técnicas cautelares previstas para as respectivas etapas.

5.26. A contratada e eventuais subcontratadas deverão executar os serviços considerando sempre os requisitos ambientais adequados, seguindo a legislação ambiental vigente (Federal, Estadual e Municipal), as Resoluções do Conselho Municipal do Meio Ambiente (CODEMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (**ICMBio**) e as normas da ABNT.

6. Obrigações da Contratante

6.1. A contratante fornecerá o desenho técnico com os elementos técnicos necessários para a execução da obra.

6.2. Facilitará por todos os meios o exercício das funções da contratada, fornecendo informações técnicas bem como esclarecimento por parte da equipe de engenharia e da SDU a eventuais observações que se fizerem necessário.

6.3. Fiscalizará o andamento da obra através dos profissionais da Diretoria de Obras, avaliando quaisquer problemas ou irregularidades encontradas.

7. Qualificações da Empresa

7.1 Qualificações Técnicas

7.1.1 Certidão de Registro na entidade profissional competente:

Atestado de capacidade **técnico-operacional** fornecido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, acompanhando(s) de certidão(es) de Acervo Técnico – CAT, específica(s) para a obra referida no(s) atestado(s), comprovando que a licitante executou, diretamente, obras e serviços, com quantitativos mínimos com descrição onde os serviços apresentem semelhança técnica igual ou superior à solicitada descritos no quadro abaixo:

SERVIÇO	QUANTIDADE	UNIDADE
EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	10.900,00	M3
PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	135.100,00	M2
EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	5.400,00	M3
TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=1200MM	140,00	M
GUIA DE MEIO-FIO, EM CONCRETO COM FCK 20MPA, PRÉ-MOLDADA, MFC-01 PADRÃO DER-MG, DIMENSÕES (12X16,7X35)CM, EXCLUSIVE SARJETA, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, APILOAMENTO E TRANSPORTE COM RETIRADA DO MATERIAL ESCAVADO (EM CAÇAMBA)	12.000,00	M

7.1.1.1 Na comprovação da execução dos serviços de características semelhantes os atestados devem contemplar todos os serviços referentes às parcelas de maior relevância podendo ocorrer somatórias dos itens descritos no quadro acima.

7.1.1.2 Os atestados apresentados deverão ser de obras concluídas, registrado(s) no órgão competente e acompanhados da Certidão de Acervo Técnico (CAT) da empresa.

7.1.1.2.1 As empresas que possuam natureza compatível com o objeto licitado poderão participar do certame, desde que apresentem os atestados de capacidade **Técnico-Operacional**, requeridos conforme consta neste projeto básico.

7.1.2 A Licitante deverá possuir em seu quadro, na data prevista para a entrega das propostas, **profissional** de nível superior ou outro devidamente reconhecido pela entidade competente, detentor de Certificado de Acervo Técnico, emitido pelo órgão competente, na modalidade técnica compatível com o objeto licitado e respectivos atestados **Técnico-Profissional** fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado(s) no órgão competente, acompanhando(s) de certidão(es) de Acervo Técnico – CAT, específica(s) para a obra referida no(s) atestado(s), comprovando que o(s) profissional(is) indicado(s)

para ser(em) responsável(is) técnico(s) da obra, comprovadamente integrante(s) do quadro da licitante, por execução e/ou coordenação de **serviços de características técnicas semelhantes ao objeto licitado**.

7.1.2.1 O profissional cujo(s) atestado(s) venham atender à(s) exigências do **item 7.1.2** não poderá ser substituído por outro profissional, sem a prévia aprovação formal do contratante do decorrer da prestação de serviços.

7.1.3 Não serão aceitos atestados de capacidade técnica emitidos pela licitante para o seu próprio responsável técnico.

7.1.4 A comprovação de que esse profissional indicado pertence ao quadro permanente da empresa se fará através da certidão de registro de pessoa jurídica na entidade profissional competente ou de um dos documentos a seguir relacionados:

- a) Ficha de registro de trabalho;
- b) Contrato de trabalho;
- c) CTPS (carteira de trabalho e previdência social);
- d) Contrato de prestação de serviços autônomos em plena vigência;
- e) Em se tratando de sócio, esta comprovação deverá ser feita pelo Contrato Social em vigor, devidamente registrado no órgão competente;

7.1.4.1 Certidões a serem apresentadas:

- a) Declaração, assinada pelo representante legal da proponente, de que, se declarada habilitada deste certame, disporá de canteiros de obras, equipamentos e pessoal essenciais para o cumprimento tempestivo do objeto desta licitação;
- b) Certidão de Registro de Pessoa Jurídica na entidade profissional competente;
- c) Atestado de visita técnica.

7.2 Composição do BDI:

7.2.1. A licitante deverá compor o BDI seguindo modelo da composição apresentada pela PMLS que está em conformidade com o Acórdão 2622/2013. A composição do BDI deverá ser parte integrante da proposta comercial apresentada.

7.2.1.1 O BDI calculado de 30,17% é meramente um balizador, sendo uma sugestão da Diretoria de Obras, devendo a empresa licitante respeitar os intervalos admissíveis no acórdão nº 2622/2013, conforme modelo anexo;

7.2.1.2 Nos percentuais referentes a tributos deverá ser considerado para efeito de cálculo o ISS do município ou correspondente na sua inserção no Simples Nacional;

7.2.1.3 O valor final do BDI apresentado deverá estar dentro do intervalo padrão admissível previsto no acórdão nº 2622/2013.

7.2.1.4 Na composição dos preços unitários da planilha orçamentária foram utilizados valores DESONERADOS que deverão ser seguidos **na proposta comercial e composição do BDI** pelos licitantes, **sob pena de desclassificação**.

7.2.1.5 **A licitante deverá atender as recomendações do projeto básico, edital e seus anexos para formulação de proposta, de forma a existir igualdade de participação de todos os licitantes.**

8. Informações/Disposições Gerais

8.1. VISITA TÉCNICA

A licitante deverá conhecer os locais de realização das obras, por meio de agendamento, o que deverá ocorrer em data e horário marcados junto à Diretoria de Obras, pelos telefones 3688 1307, falar com Grace ou Paula, no período a ser determinado no edital pela CPL, para inteirar-se de todos os aspectos referentes à sua execução. A Diretoria de Obras irá emitir Atestado de Visita Técnica que será **documento obrigatório para a habilitação**.

Tal proposição baseia-se na existência de redes das concessionárias de água, esgoto e energia elétrica (CEMIG/COPASA), além de edificações muito próximas ao bordo da pista. No que tange a execução das obras de drenagem é essencial o conhecimento prévio dos logradouros, uma vez que o Município de Lagoa Santa possui áreas de interesse ambiental, proteção ambiental (APA) Carste, de relevo cárstico uma extensa rede de Bacias Hidrográficas, Cursos D'água e Lagoas. O conhecimento das características físicas, considerando recursos hídricos, bacias hidrográficas, topografia e declividade se faz necessária para melhor conhecimento do objeto e precificação dos serviços. Vale ressaltar que diversos logradouros que compõem o escopo do objeto possuem desenho topográfico e características ainda primitivas de implantação, o que diante da visita técnica será precocemente atentado, para sejam previstas logísticas de acesso e mobilização. A visita de vistoria tem por objetivo dar à Entidade a certeza e a comprovação de que todos os licitantes conhecem integralmente o objeto da licitação e, via de consequência, que suas propostas de preços possam refletir com exatidão a sua plena execução, assegurando o melhor resultado ao erário garantindo as bases da administração pública, alcançando níveis desejáveis de excelência e eficácia. Portanto, a finalidade da introdução da fase de vistoria prévia no edital é propiciar ao proponente o exame, a conferência e a constatação prévia de todos os detalhes e características técnicas do objeto, para que o mesmo tome conhecimento de tudo aquilo que possa, de alguma forma, influir sobre o custo, preparação da proposta e execução do objeto.

8.2. Na ocasião da visita técnica serão apresentados locais com características de execução compatíveis com os serviços a serem realizados.

8.3. A licitante deverá credenciar seu representante sendo o mesmo preferencialmente engenheiro, [para acompanhamento da visita](#), ou societário, ou de responsáveis técnicos da licitante.

8.4. Comprovação de disponibilidade de usina de CBUQ:

8.4.1. A licitante vencedora deverá, no ato da assinatura do instrumento de contrato, apresentar para a Diretoria de Obras a indicação de uma usina de asfalto para fornecimento do concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), bem como a sua localização, onde se compromete a disponibilizar os volumes necessários à execução dos serviços. Na hipótese da licitante vencedora do certame não dispor de usina de asfalto próprio deverá apresentar documento formal de compromisso de fornecimento da massa asfáltica em CBUQ, na quantidade necessária ao completo cumprimento de toda a vigência do contrato, adequadas às exigências qualitativas tais como manutenção das características de trabalhabilidade, aplicabilidade, temperatura, condições de compactação de forma que a fiscalização possa confirmar a qualidade da massa asfáltica, durante à prestação dos serviços, no período de vigência, fixados pelas normas anexas nesse documento (ANEXO II), subscrito por ela (licitante) e pela proprietária da usina indicada, sob pena de não assinatura do contrato e convocação da segunda colocada.

8.4.2. A usina de asfalto solicitada que vier a ser indicada será vistoriada e

deverá ser aprovada por funcionário da Diretoria de Obras do Município de Lagoa Santa, que recusará aquela que não estiver adequada aos padrões técnicos de qualidade para aplicação fixada pelas normas anexas nesse documento (ANEXO II), sob pena de não assinatura do contrato e convocação da segunda colocada.

8.4.3. Na ocasião da vistoria da usina de asfalto, a licitante vencedora deverá comprovar o licenciamento da mesma junto a FEAM e os respectivos alvarás de instalação, funcionamento e Corpo de Bombeiro (AVCB), também válidos da área industrial das usinas, certificando que possui as condições de segurança contra incêndio previsto pela legislação vigente, sob pena de não assinatura do contrato e convocação da segunda colocada.

8.4.4. A licitante vencedora deverá apresentar ainda, declaração se comprometendo disponibilizar outra usina em substituição a indicada nas mesmas condições estabelecidas acima, caso ocorram problemas que impeçam a prestação dos serviços, sob pena de não assinatura do contrato e convocação da segunda colocada.

8.4.5. A licitante deverá ainda, assumir o formal compromisso de colocar no local de aplicação, na cidade de Lagoa Santa, a massa asfáltica de acordo com os padrões técnicos de qualidade para aplicação pelas normas anexas nesse documento (ANEXO II), sob pena de não assinatura do contrato e convocação da segunda colocada.

8.4.6. A licitante vencedora deverá credenciar seu representante sendo o mesmo obrigatoriamente engenheiro/arquiteto, comprovadamente vinculado ao quadro permanente da empresa, ou societário, ou de responsáveis técnicos da licitante.

8.5. Após estudo comparativo dos processos executivos em redes de tubulação com junta rígida e junta elástica, temos a esclarecer (conforme item 05.02.000 TUBULAÇÕES do Memorial descritivo):

- *Os tubos de concreto com junta elástica são especialmente indicados para uso em terrenos com baixa capacidade de suporte e em situações convencionais, principalmente naquelas que exijam uma rápida execução e reaterro da rede tubular.*
- *A decisão em utilizar tubos de concreto com junta elástica em grande parte dos trechos a serem executados se basearam em dois fatores principais:*
 - *Custo de execução menor do que o tubo de concreto com Ponta Rígida;*
 - *Menor prazo de execução, ocasionando menos transtorno para a população;*
- *Através do estudo comparativo dos dois processos construtivos nas quais as redes em tubo de concreto com junta elástica se mostraram mais econômicas que as redes em tubo de concreto com ponta rígida, quando comparado os serviços mínimos necessários para cada tipo de tubulação.*


PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA SANTA
 Secretaria Municipal de desenvolvimento Urbano

SDU

 SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO
URBANO

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE REFERÊNCIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA SANTA				FOLHA Nº: 01	
OBRA: Pavimentação, Drenagem e Obras Complementares em diversos logradouros				DATA: Março/22	
LOCAL: Diversos Logradouros				FORMA DE EXECUÇÃO:	
REGIÃO/MÊS DE REFERÊNCIA: Setop Jan/2022 - Sinapi Mar/2022 - Sudecap Jan/2022- DNIT Jan/2022				() DIRETA	(X) INDIRETA
PRAZO DE EXECUÇÃO: 28 MESES					BDI 30,17%
MEMÓRIA DE CÁLCULO					
BERÇO DE CONCRETO	COMPR.	TAXA		VOLUME	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 400 MM	1.994,12	0,13	m³/m	259,24	TAXA CONFORME CADERNO DE ENCARGOS DA SUDECAP
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 500 MM	89,92	0,21	m³/m	18,88	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 600 MM	2.834,13	0,25	m³/m	708,53	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 800 MM	2.599,66	0,43	m³/m	1.117,85	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1000 MM	2.316,85	0,66	m³/m	1.529,12	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1200 MM	1.449,25	0,94	m³/m	1.362,30	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1500 MM	660,12	1,50	m³/m	990,18	
TOTAL				5.986,10	
FORMAS PARA VALAS	COMPR.	TAXA		VOLUME	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 400 MM	1.994,12	0,44	m³/m	877,41	TAXA CONFORME CADERNO DE ENCARGOS DA SUDECAP
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 500 MM	89,92	0,56	m³/m	50,36	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 600 MM	2.834,13	0,66	m³/m	1.870,53	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 800 MM	2.599,66	0,88	m³/m	2.287,70	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1000 MM	2.316,85	1,10	m³/m	2.548,54	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1200 MM	1.449,25	1,32	m³/m	1.913,01	
REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1500 MM	660,12	1,66	m³/m	1.095,80	
TOTAL				10.643,34	
PLANILHA DE CUSTO PARA TUBOS DE CONCRETO PA-2					
4.3	TUBULAÇÕES				
4.3.1	19.05.01 REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 400	M	1.994,12	160,27	208,62 416.020,21
4.3.2	19.05.02 REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 500	M	89,92	191,35	249,08 22.397,30
4.3.3	19.05.03 REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 600	M	2.834,13	246,81	321,27 910.528,25
4.3.4	19.05.05 REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 800	M	2.599,66	418,67	544,98 1.416.769,83
4.3.5	19.05.07 REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1000 MM	M	2.316,85	535,80	697,45 1.615.889,02
4.3.6	19.05.09 REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1200 MM	M	1.449,25	748,09	973,79 1.411.263,35
4.3.7	19.05.11 REDE TUB. CONCRETO CIMENTO ARI PLUS RS CLASSE PA-2 DN= 1500 MM	M	660,12	1.222,88	1.591,82 1.050.794,13
4.3.8	19.07.01 CONCRETO PARA BERÇO E CONTRA BERÇO DE REDE TUBULAR	M3	5.986,10	472,29	614,78 3.680.134,59
4.3.9	19.08.01 FORMA PARA BERÇO EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA	M2	10.643,34	22,09	28,75 306.044,45
TOTAL					10.829.841,14
PLANILHA DE CUSTO PARA TUBOS DE CONCRETO COM JUNTA ELÁSTICA					
4.3.1	40.87.04 TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=400MM	M	1.994,12	175,71	228,72 456.098,53
4.3.2	40.87.05 TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=500MM	M	89,92	244,73	318,57 28.645,37
4.3.3	40.87.06 TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=600MM	M	2.834,13	272,95	355,30 1.006.963,60
4.3.4	40.87.08 TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=800MM	M	2.599,66	415,94	541,43 1.407.531,57
4.3.5	40.87.10 TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=1000MM	M	2.316,85	559,02	727,68 1.685.916,91
4.3.6	40.87.12 TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=1200MM	M	1.449,25	647,57	842,94 1.221.633,50
4.3.7	40.87.15 TUBO CONC.ARMADO JUNTA ELASTICA,NBR8890 CLASSE EA2 - DN=1500MM	M	660,12	1.229,33	1.600,22 1.056.336,47
TOTAL					6.863.125,96
ECONOMIA MÍNIMA					3.966.715,18
PERCENTUAL					37%

- O estudo ignorou o efeito tempo na execução, na qual iria aumentar ainda mais diferença de custo entre os dois sistemas, uma vez que a execução da rede com tubos de concreto com ponta rígida é mais lenta e por consequência afeta negativamente a administração local.
- As escavações e por consequência os reaterros são menores nos tubos de concreto com junta elástica uma vez que a largura de vala para este tipo de



tubo pode ser menor conforme tabelas e fórmulas do Caderno de Drenagem da Sudecap.

TUBOS DE CONCRETO COM JUNTA ELÁSTICA				TUBOS DE CONCRETO PA-2			
		LARGURA DA VALA (CM)				LARGURA DA VALA (CM) MENOR OPÇÃO (Prof.< 2m)	
		FÓRMULAS					
DN	DE	$L=1,25DE+0,30$	$L=DE+0,40$	DN	Pontaletes	Descontínuo e Contínuo.	Estaca Prancha
400	427	0,83	0,83	400	0,9	1	1,1
500	534	0,97	0,93	500	100	1,15	1,25
600	634	1,09	1,03	600	1,15	1,25	1,35
800	839	1,35	1,24	800	1,4	1,6	1,7
1000	1046	1,61	1,45	1000	1,9	1,9	1,9
1200	1246	1,86	1,65	1200	2,2	2,2	2,2
1500	1546	2,23	1,95	1500	2,7	2,7	2,7

- A diferença de custo também poderia ser maior caso o projeto apontasse a necessidade de execução de contra-berço nos tubos PA-2.
- Uma vez que a execução da rede em tubos de concreto com junta elástica se mostrou mais econômica e com menor prazo de execução, este foi o sistema de execução adotado para a maioria da rede a ser executada, ressalvados quando por questões técnicas o projetista determinou outro tipo de tubulação ou por indisponibilidade do material na região.
- Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços, inclusive equipamentos de segurança. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:
 - Guincho ou caminhão com grua ou guindauto;
 - Caminhão de carroceria fixa ou basculante;
 - Betoneira ou caminhão;
 - Depósito de água;
 - Retroescavadeira,
 - Escavadeira
 - Compactador manual ou mecânico;
 - Ferramentas manuais.

Materiais

Observar as mesmas condições para rede tubular de concreto simples e armado inclusive quanto ao empilhamento horizontal máximo recomendado.

Execução

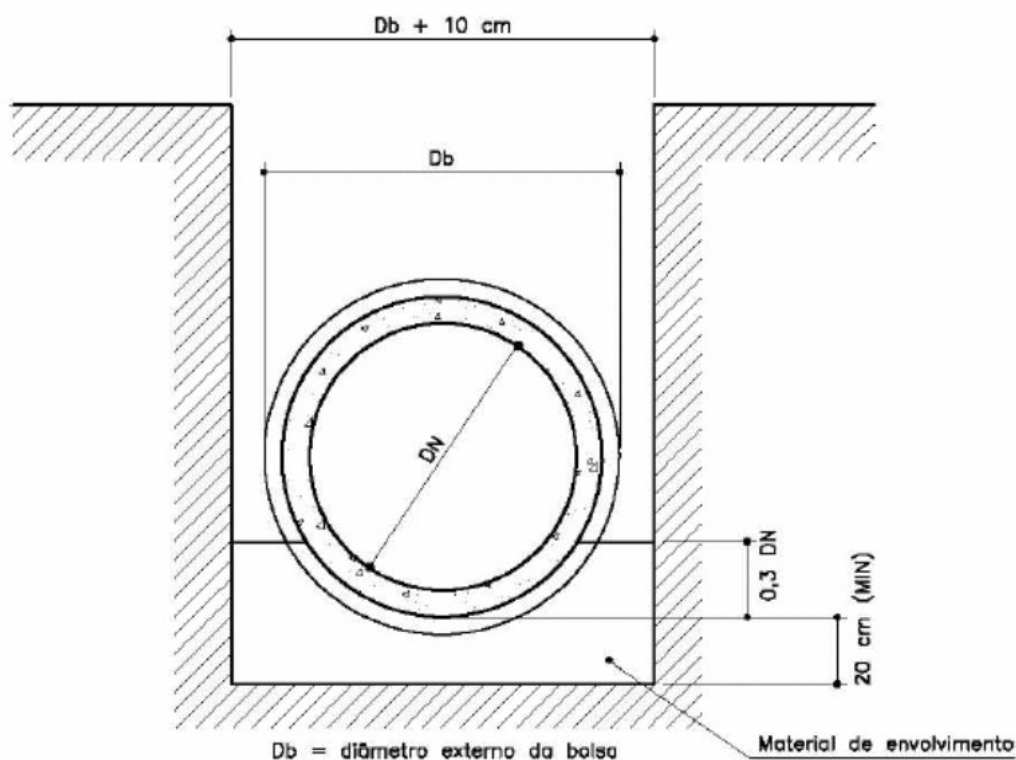
Para valas de profundidade até 4,0 m, com escavação mecânica, recomenda-se utilizar retro escavadeiras, podendo ser utilizada escavação manual no acerto final da vala. Para escavação mecânica de valas com profundidade além de 4,00 m recomenda-se o uso de escavadeira hidráulica.

O assentamento da tubulação deverá ser feito diretamente sobre o fundo da vala após regularização e compactação. No fundo da vala deverão ser executadas escavações para acomodar as bolsas de forma a permitir que o corpo do tubo fique totalmente apoiado. Caso o terreno não possua a capacidade de suporte

superior a 0,03 Mpa, é necessário lançar uma camada de material granular (areia, pó de pedra, brita ou cascalho), com espessura de $1/3$ do DN, acima do fundo da vala, recomendando-se o adensamento hidráulico ou mesmo adensamento com o uso de compactadores mecânicos ou manuais de modo a garantir o suporte adequado ao tubo e a transferência das cargas aplicadas à fundação.

O assentamento deve ser executado de jusante para montante e o tubo seguinte deverá ser descido para assentamento, com o anel de vedação montado na ponta mesmo. O assentamento deve começar pelo encaixe da ponta do tubo com o anel na bolsa do tubo assentado. Inclinação dos dispositivos deve estar entre 0,4 % e 5 %. O material que completa o envolvimento da tubulação poderá ser o mesmo retirado da vala, desde que apresente condições de compactação conforme especificado em projeto (mínima de 85% PN). Caso contrário, deverá ser utilizado material apropriado.

A largura da vala depende da profundidade e da necessidade ou não de escoramento. Usualmente adota-se a largura da vala sem escoramento igual ao diâmetro externo da bolsa acrescido de 10 cm.



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.

Tabela 2 – Altura mínima de recobrimento

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

Deverão ainda obedecer às dimensões estabelecidas na tabela, aqui apresentada, sendo admitidas as tolerâncias previstas na referida especificação. 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. 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. Para especificação da classe, do tubo, deve-se adotar a classe correspondente à 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.

Tabela 3 – Cargas mínimas de trinca e de ruptura (NBR8890)

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;

A medição será feita por metro linear (m).

8.6. A PROPOSTA COMERCIAL DEVERÁ SER APRESENTADA CONFORME MODELO DE PLANILHA APRESENTADA NO ANEXO I, DESTE PROJETO BÁSICO.**9. Medições e Pagamentos**

9.1 As medições deverão ser executadas mensalmente, devendo a CONTRATADA apresentar as propostas de medição à FISCALIZAÇÃO até o dia 10 de cada mês, para aferição. Os pagamentos serão efetuados em até 30 (trinta) dias após o ateste de cada medição, de acordo com os preços unitários ganhadores do certame.

10. Recursos Orçamentários

10.1 As despesas decorrentes das obras e serviços do contrato a ser gerado através deste processo licitatório, correrão à conta dos recursos previstos na Lei 4.752 de 22 dezembro de 2021 e da dotação orçamentárias: 02.04.05.15.451.0028.1013 - Elemento: 4.4.90.51.00 - Ficha: 354 e fontes 100 e 190. Para o exercício financeiro subsequente as despesas correrão a conta das dotações orçamentárias correspondentes.

10.2 O valor orçado para realização dos serviços será de **R\$ 69.981.490,61** (sessenta e nove milhões, novecentos e oitenta e um mil, quatrocentos e noventa reais, e sessenta e um centavos).

11. Prazos

11.1 Após o recebimento da ordem de início do serviço, a contratada deverá **iniciar os serviços no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis**.

11.2 O prazo total de execução das obras será de 36 (trinta e seis) meses, a contar da data do recebimento da "ordem de início do serviço" expedida pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, podendo tal prazo ser prorrogado a critério exclusivo do **CONTRATANTE**, até que seja concluída a obra, em caso de atraso devidamente justificado, sem que caiba pagamento adicional à



CONTRATADA. Após emissão do Termo Provisório de Entrega da Obra haverá possibilidade de procedimentos para eventuais correções a serem executadas pela empresa.

11.3 O prazo de vigência do contrato será de 40 (quarenta) meses a contar da data de assinatura do contrato, com a possibilidade de sua prorrogação.

11.4 Não será prorrogado o prazo de execução referente à administração da obra.

11.5 O prazo para reajuste de preços será anual a contar da data da apresentação da proposta.

12. Fiscalização dos Serviços

12.1 Os serviços serão fiscalizados pelos fiscais que a Diretoria de Obras irá determinar para esta avaliação.

13. Considerações Finais

13.1 Este projeto Básico tem como objetivo principal demonstrar os preceitos técnicos fundamentais para um bom andamento do certame bem como da execução do objeto, não restringindo à CPL na utilização de quaisquer outros documentos, certidões, procedimentos, etc., que entender convenientes.

13.2 Todos os serviços discriminados no **item 1 – Objeto** deverão ser executados conforme projetos e documentação técnica disponibilizadas aos licitantes;

13.3. Todos os materiais e serviços deverão atender as exigências dos projetos, das especificações fornecidas pela PMLS e das Normas da ABNT, com comprovação de ensaios, testes ou outras provas definidas pela Fiscalização da PMLS e/ou as normas anexas nesse documento (ANEXO II);

13.4. Fazem parte deste Projeto básico os seguintes anexos:

- I – Memorial Descritivo dos Serviços;
- II – Planilha Orçamentária;
- III – Cronograma Físico Financeiro;
- IV – Composição de BDI;
- V – Composições auxiliares;
- VI – Lei Nº 4.752 de 22 dezembro de 2021;
- VII – Projetos com cortes das seções transversais de todos os trechos, com planilha e cronograma individualizado de cada logradouro.

13.5 Para subsidiar a execução dos serviços que serão orçados e contratados, a Coordenadoria de Projetos do município de Lagoa Santa disponibilizará cópia dos desenhos elaborados, em mídia eletrônica, em extensão DWG (versão Autodesk AutoCAD) caso o participante disponibilize a mídia para gravação, (Pen drive) em horário agendado, pelo telefone [\(31\) 3688-1307](tel:(31) 3688-1307), na data da visita técnica (obrigatória) ou até a data do certame, ou encaminhadas via e-mail, mediante solicitação através do endereço eletrônico licitacao@lagoasanta.mg.gov.br.

13.6. A licitante se responsabilizará por conhecer os projetos/documentos técnicos e também, os locais de execução dos serviços e, se for o caso, listar com clareza para a Comissão de Licitação em tempo hábil, as dúvidas, os erros, falhas ou omissões que inviabilizem a execução sequer parcial dos serviços;

13.7 Como bases dos preços de custo dos itens planilhados, foram utilizadas as planilhas de referência da Setop JUN/2022 - Sinapi JUL/2022 - Sudecap JUN/2022 - DNIT ABR/2022 - COPASA JUL/2022 - ORSE JUN/22.

Lagoa Santa, 03 de agosto de 2022.

Diórgenes de Souza Barbosa
Diretor de Obras

ANEXO I

LOGOMARCA DA EMPRESA		NOME ENDEREÇO DA EMPRESA CNPJ								
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE CUSTOS										
CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOASANTA							FOLHA Nº: 01			
OBRA:							DATA:			
LOCAL:					FORMA DE EXECUÇÃO:					
REGIÃO/MÊS DE REFERÊNCIA: (DESONERADA).					() DIRETA		(x)INDIRETA			BDI
PRAZO DE EXECUÇÃO:										XX
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI (MÃO DE OBRA)	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI (MATERIAIS)	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI (EQUIP. E FERRAMENTAS)	PREÇO UNITÁRIO TOTAL S/ BDI	PREÇO UNITÁRIO C/ BDI	PREÇO TOTAL
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA										
TOTAL GERAL DA OBRA										
<div>RESPONSÁVEL TÉCNICO DA EMPRESA</div> <div>LOCAL E DATA</div>										

ANEXO II

- DNER-EM 035/95 - Peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica de solos
- DNER-EM 362/97 - Asfaltos diluídos tipo cura rápida
- DNER-EM 363/97 - Asfaltos diluídos tipo cura média
- DNER-EM 364/97 - Alcatrões para pavimentação
- DNER-EM 367/97 - Material de enchimento para misturas betuminosas
- DNER-ME 035/98 - Agregados - Determinação da abrasão "Los Angeles"
- DNER-ME 043/95 - Misturas betuminosas a quente - Ensaio Marshall
- DNER-ME 051/94 - Solos - Análise granulométrica
- DNER-ME 054/97 - Equivalente de areia
- DNER-ME 057/94 - Microesferas de vidro retrorrefletivas para demarcação viária - Determinação do teor de sílica
- DNER-ME 059/94 - Emulsões asfálticas - Determinação da resistência à água (adesividade) (NBR 6300)
- DNER-ME 078/94 - Agregado graúdo - Adesividade a ligante betuminoso
- DNER-ME 079/94 - Agregado - Adesividade a ligante betuminoso
- DNER-ME 080/94 - Solos - Análise granulométrica por peneiramento
- DNER-ME 082/94 - Solos - Determinação do limite de plasticidade
- DNER-ME 083/98 - Agregados - Análise granulométrica
- DNER-ME 086/94 - Agregado - Determinação do índice de forma
- DNER-ME 089/94 - Agregados - Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio
- DNER-ME 092/94 - Solo - Determinação da massa específica aparente, "in situ", com emprego do frasco de areia
- DNER-ME 122/94 - Solos - Determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito
- DNER-ME 148/94 - Material betuminoso - Determinação dos pontos de fulgor e de combustão (vaso aberto Cleveland) (NBR 11341)
- DNER-ME 162/94 - Solos - Ensaio de compactação utilizando amostras trabalhadas
- DNER-ME 180/94 Solos estabilizados com cinza volante e cal hidratada - Determinação da resistência à compressão simples
- DNER-ME 181/94 - Solos estabilizados com cinza volante e cal hidratada - Determinação da resistência à tração por compressão diametral
- DNER-ME 384/99 - Estabilidade ao armazenamento de asfalto polímero
- DNIT 031/2006-ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico
- DNIT 032/2005-ES - Pavimentos Flexíveis – Areia Asfalto a quente
- DNIT 033/2005-ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico Reciclado a quente na usina
- DNIT 034/2005-ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico Reciclado a quente no local
- DNIT 035/2018-ES - Pavimentação Asfáltica – Microrrevestimento asfáltico
- DNIT 047/2004-ES - Pavimento Rígido - Execução de pavimento rígido com equipamento de pequeno porte

-
- DNIT 048/2004-ES - Pavimento Rígido - Execução de pavimento rígido com equipamento de fôrma trilho
 - DNIT 049/2013-ES - Pavimento Rígido - Execução de pavimento rígido com equipamento de fôrma deslizante
 - DNIT 056/2013-ES - Pavimento Rígido - Sub-base de cimento de concreto Portland compactada com rolo
 - DNIT 065/2004-ES - Pavimento Rígido - Sub-base de concreto de cimento Portland adensado por vibração
 - DNIT 066/2004-ES - Pavimento Rígido - Construção com peças pré-moldada de concreto de cimento Portland
 - DNIT 067/2004-ES - Pavimento Rígido - Reabilitação
 - DNIT 137/2010-ES - Pavimentação - Regularização do subleito
 - DNIT 138/2010-ES - Pavimentação - Reforço do subleito
 - DNIT 139/2010-ES - Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente
 - DNIT 140/2010-ES - Pavimentação - Sub-base de solo melhorado com cimento
 - DNIT 141/2010-ES - Pavimentação - Base estabilizada granulometricamente
 - DNIT 143/2010-ES - Pavimentação - Base de solo cimento
 - DNIT 144/2014-ES - Pavimentação asfáltica - Imprimação com ligante asfáltico convencional
 - DNIT 145/2012-ES - Pavimentação - Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional
 - DNIT 146/2012-ES - Pavimentação asfáltica - Tratamento Superficial Simples com ligante asfáltico convencional
 - DNIT 147/2012-ES - Pavimentação asfáltica - Tratamento Superficial Duplo com ligante asfáltico convencional
 - DNIT 148/2012-ES - Pavimentação asfáltica - Tratamento Superficial Triplo com ligante asfáltico convencional
 - DNIT 149/2010-ES - Pavimentação asfáltica - Macadame betuminoso com ligante asfáltico convencional por penetração
 - DNIT 150/2010-ES - Pavimentação asfáltica - Lama asfáltica
 - DNIT 151/2010-ES - Pavimentação - Acostamentos
 - DNIT 152/2010-ES - Pavimentação - Macadame hidráulico
 - DNIT 153/2010-ES - Pavimentação asfáltica - Pré- misturado a frio com emulsão catiônica convencional
 - DNIT 111/2009-EM - Pavimentação flexível - Cimento asfáltico modificado por borracha de pneus inservíveis pelo processo via úmida, do tipo "Terminal Blending"
 - DNIT 129/2011-EM - Cimento asfáltico de petróleo modificado por polímero elastomérico
 - DNIT 165/2013-EM - Emulsões asfálticas para lama asfáltica
 - DNIT 130/2010-ME - Determinação da recuperação elástica de materiais asfálticos pelo ductilômetro
 - DNIT 155/2010-ME: Material asfáltico - Determinação da penetração
 - DNIT 164/2013-ME - Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas
 - DNIT 172/2016-ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas
-