



Ofício n.º 227/22 – PLAN/GAB /2022

Nazaré do Piauí (PI), 03 de Outubro de 2022

À sua Senhoria o Senhor
Inaldo Pereira Guerra Neto
Superintendente Regional – CODEVASF – 7ª SR
Ministério do Desenvolvimento Regional
Av. Maranhão, 1022 – Centro
Teresina – PI

Assunto: Encaminhamento das documentações complementares ao Projeto Básico
Ref.: Convênio SICONV Nº 919508/2021

Senhor Superintendente,

1. Ao tempo em que cumprimos Vossa Senhoria, estamos encaminhando as Documentações Complementares ao Projeto Básico para Construção de Passagem molhada no Município de Nazaré do Piauí, objeto do Convênio Nº 919508/2021 com a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codefasf - 7ª SR.
2. Sem mais para o momento, renovo préstimos da mais elevada estima e distinta consideração.

Atenciosamente,

Raimundo Nonato Costa
PREFEITO

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NO MUNICÍPIO DE NAZARÉ DO PIAUÍ - PI

SUMÁRIO

- 1.0 – APRESENTAÇÃO**
- 2.0 - CARACTERIZAÇÃO DO CONVÊNIO**
- 3.0 - ASPECTOS GEOGRÁFICOS**
- 4.0 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS**
- 5.0 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS**
- 6.0 - JUSTIFICATIVA**
- 7.0 - OBJETIVOS**
- 8.0 - METAS**
- 9.0 – FONTE DE RECURSOS**
- 10.0 – METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO**
- 11.0 – DESCRIÇÃO DO PROJETO**
- 12.0 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**
- 13.0 - RELATÓRIO TÉCNICO DE ELABORAÇÃO DE PROJETO**
- 14.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**
- 15.0 - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS**
- 16.0 - COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO**
- 17.0 - COMPOSIÇÃO DO BDI - BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS**
- 18.0 - COMPOSIÇÃO DOS ENCARGOS SOCIAIS**
- 19.0 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**
- 20.0 - MEMÓRIA DE CÁLCULO**
- 21.0 – ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**
- 22.0 – PLANTAS TÉCNICAS**
- 23.0 – ANEXOS**

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

12.0 - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

13.0 - RELATÓRIO TÉCNICO DE ELABORAÇÃO DE PROJETO

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

14.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

15.0 - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

16.0 - COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

17.0 - COMPOSIÇÃO DO BDI - BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

18.0 - COMPOSIÇÃO DOS ENCARGOS SOCIAIS

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

19.0 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

20.0 - MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

21.0 - ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

22.0 - PLANTAS TÉCNICAS

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

23.0 - ANEXOS

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMORIAL DESCRITIVO

1.0 – APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Nazaré do Piauí- PI vem apresentar a Codevasf o Projeto Básico de Engenharia para Construção de Passagem molhada, objeto de Convênio com este órgão.

Este volume consta de Projeto Técnico composto de:

- Memorial descritivo;
- Relatório fotográfico da área de intervenção;
- Projeto Geométrico – Planta baixa e Perfil Longitudinal;
- Memorial de cálculo;
- Detalhes executivos;
- Planilha orçamentária, composições de custo e cronograma físico-financeiro;
- Especificações Técnicas.

2.0 – CARACTERIZAÇÃO DO CONVÊNIO

- **CONVÊNIO Nº:** 919508/2021
- **FONTE/GESTOR:** OGU/CODEVASF
- **PROGRAMA:** APOIO A PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL LOCAL INTEGRADO
- **PROPONENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ/PI
- **CONCEDENTE:** CODEVASF
- **OBJETO:** CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADAS NO MUNICÍPIO DE NAZARÉ DO PIAUÍ- PI

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743141/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMORIAL DESCRITIVO

3.0 – ASPECTOS GEOGRÁFICOS

O município está localizado na microrregião de Floriano, compreendendo uma área irregular de 1.247 km², tendo como limites os municípios de Francisco Ayres e Floriano ao norte, ao sul e a oeste com Floriano, e, a leste, Oeiras, São Francisco do Piauí, São José do Peixe e Cajazeiras do Piauí.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 06o58'24" de latitude sul e 42o40'19" de longitude oeste e dista cerca de 270 km de Teresina.

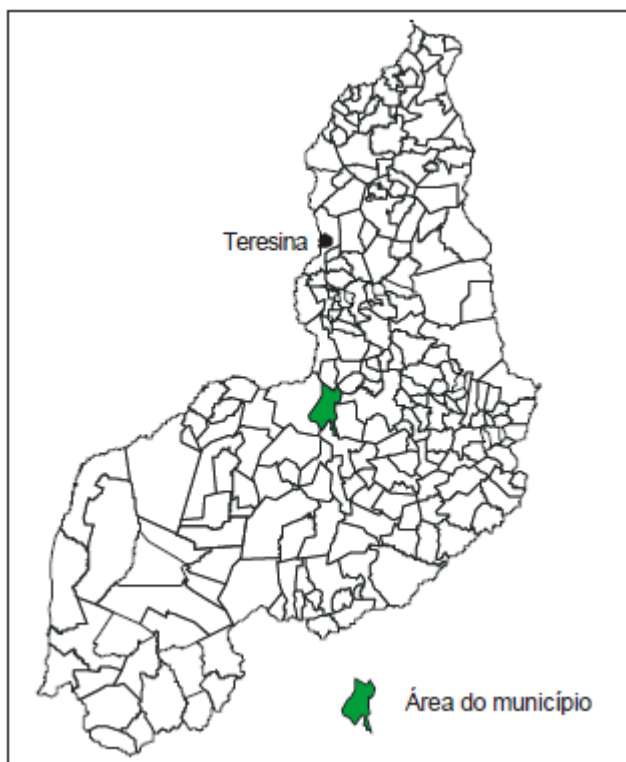


Figura 1 – Localização do município de Nazaré do Piauí- PI

4.0 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa nos sites do IBGE (www.ibge.gov.br) e do Governo do Estado do Piauí (www.pi.gov.br).

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743141/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMORIAL DESCRITIVO

O município foi criado pela Lei Estadual nº 1.212 de 08/09/1955, sendo desmembrado do município de Floriano. A população total, segundo o Censo 2010 do IBGE, é de 7.321 habitantes e uma densidade demográfica de 5,56 hab/km², onde 57,32% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 66,20% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada.

A sede do município dispõe de abastecimento de água, energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Piauí S/A, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, agencia de correios e telégrafos e escola de ensino fundamental.

A agricultura praticada no município é baseada na produção sazonal de arroz, cana de açúcar, feijão, mandioca e milho.

5.0 – ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

As condições climáticas do município de Nazaré do Piauí (com altitude da sede a 136 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 26oC e máximas de 37 oC, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. Os meses de janeiro, fevereiro e março correspondem ao trimestre mais úmido (IBGE, 1977).

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos, folhelhos e calcário. Compreendem solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifolia e/ou floresta sub-caducifolia/cerrado. Associados ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais de floresta sub-caducifolia/caatinga. Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743141/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMORIAL DESCRITIVO

transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia (Jacomine et al., 1986).

As formas de relevo, da região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos res iduais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros. Seqüência de platôs e chapadas de altitudes médias de 600 a 400 metros acima do nível do mar, podendo alcançar 800 metros (Jacomine et al., 1986).

6.0 - JUSTIFICATIVA

A proposta de construção da passagem molhada visa garantir o escoamento da atividade produtiva local, visto que algumas áreas no período chuvoso ficam praticamente isoladas devido às más condições de tráfego prejudicando o transporte dos produtos das cadeias produtivas e o acesso da população com segurança.

A população terá acesso a um serviço de transporte através da construção de passagem molhada em comunidades rurais, incentivando e fomentando a produção agropecuária da agricultura familiar no município e agilizando escoamento da produção, bem como ter acesso aos serviços públicos como educação e saúde.

7.0 – OBJETIVOS

- Facilitar o acesso da população entre as localidades a partir do melhoramento das condições de tráfego;
- Criar condições para o escoamento da produção agrícola da população para a zona rural e outros municípios;

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743141/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMORIAL DESCRITIVO

- Dotar o município com uma melhor infraestrutura, proporcionando inclusive o desenvolvimento da região.
- Urbanização destas áreas, melhorando as condições de tráfego e escoamento do trânsito;
- Estimular a utilização de meios de transportes não motorizados.

8.0 – METAS

Construção de 01 (uma) Passagem molhada nas Localidades Loc. Anseada na zona rural de Nazaré do Piauí- PI.

9.0 – FONTE DE RECURSOS

A obra está orçada no valor de R\$ 371.272,67 (Trezentos e setenta e um mil, duzentos e setenta e dois reais e sessenta e sete centavos) conforme Planilhas orçamentárias em anexo.

10.0 – METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Os custos para implantação desta obra no Município de Nazaré do Piauí- PI contêm todas as despesas decorrentes de mão-de-obra, encargos sociais, materiais de construção, equipamentos, transportes, fretes, taxas e impostos.

Conforme estabelece o Decreto Nº 7.983/2013 da Presidência da República, o custo global de referência da obra foi obtido a partir das composições dos custos unitários previstas menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários da Tabela SICRO – Sistema de Custos Rodoviários do DNIT, Tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI, Tabela do ORSE – Sistema de obras de Sergipe, considerando os Encargos Sociais de acordo com a Tabela de custo do SICRO.

A composição de BDI foi obtida a partir dos valores de referência dos Acórdãos Nº 2622/2013 – TCU Plenário, e de acordo com a Lei Federal Nº 13.161/2015.

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743141/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMORIAL DESCRITIVO

11.0 – DESCRIÇÃO DO PROJETO

11.1 – Localização da obra:

A área para implantação do projeto está inserida na zona rural do município de Nazaré do Piauí- PI, conforme coordenadas UTM com referência DATUM WGS-84 e Fuso 23 MC 45°, informadas no mapa de localização da obra.



Figura 2 – Localização da obra – Fonte Google Earth

11.2 – Concepção técnica do projeto:

A passagem molhada será executada com parede em pedra argamassada com estruturas vazadas por uso de tubos de concreto ponta e bolsa para drenagem, fundação em concreto ciclópico, bacia de amortecimento em pedra argamassada, piso em concreto estrutural e balizadores para sinalização respeitando sempre as medidas de proteção e manejo ambiental.

A obra será executada conforme o projeto e de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT.

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743141/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMORIAL DESCRITIVO

11.3 – Estudo Topográfico

O Estudo Topográfico foi realizado objetivando o fornecimento das informações necessárias à elaboração do Projeto Geométrico e de Drenagem.

Constitui objetivos básicos dos estudos topográficos a obtenção de elementos planialtimétricos cadastrais necessários ao desenvolvimento dos Projetos. Foram executados os seguintes estudos: locação e amarração do eixo, nivelamento do eixo locado e levantamento cadastral.

A locação foi desenvolvida pelo eixo das vias, seccionando a cada 20,0 m nas estacas inteiras e cruzamento das vias. O eixo foi locado de modo contínuo, distantes de 20,0 m em 20,0 m.

Todas as estacas do eixo locado foram niveladas. O levantamento cadastral realizado visou à obtenção da base cartográfica da estrada.

11.4 – Estudo hidrológico

A metodologia de cálculo, tabelas e fórmulas utilizadas estão contidas no Manual de Drenagem de Rodovias - Estudos hidrológicos e Projeto de Drenagem - Eng.º Marcos Augusto Jabôr - Edição 2018.

As informações de relevo, topografia da região das bacias hidráulicas dos riachos que cortam o trecho de estrada, foram levantadas com o auxílio da carta topográfica DSG.

O método adotado para determinação da descarga das bacias foi o método racional. Os dados pluviométricos foram retirados do Levantamento da Geodiversidade – Projeto Atlas Pluviométrico do Brasil – Isoietas anuais médias e sistema Hidroweb da Agência Nacional das Águas.

A carta topográfica DSG permitiu a determinação dos parâmetros de estudo: desnível, comprimento do talvegue e área das bacias de contribuição.

11.5 – Projeto Geométrico

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743141/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMORIAL DESCRITIVO

O Projeto Geométrico foi elaborado a partir dos resultados dos estudos topográficos.

Consta basicamente deste Projeto o traçado em Planta e Perfil apresentados em formato A1 nas escalas: Horizontal 1:1000 e Vertical 1:100. As demais plantas técnicas estão com a escala indicada no desenho.

No Projeto em Perfil pode-se visualizar o Perfil do Terreno e o lançamento da Cota da parede acabada da passagem molhada, como também são indicadas as estacas numeradas de 20 em 20 m.

11.6 – Características geométricas:

11.6.1 – Passagem molhada – Localidade Anseada:

Comprimento da parede: 60,00 m;

- Largura da passagem molhada: 4,00 m;

11.7 – Comprovação do exercício pleno da propriedade do imóvel

O local onde será executada a obra é de propriedade do Município de Nazaré do Piauí- PI sendo área de domínio público.

11.8 – Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma para execução da obra foi definido com o prazo de 90 (noventa) dias compatibilizado com a planilha orçamentária. O cronograma demonstra os valores que serão gastos ao longo do tempo e em cada etapa da obra, permitindo que o gestor da obra faça a programação de compra e estocagem de materiais, mobilização de mão de obra e equipamentos.

Rômulo Augusto M. de O. Viana
Engenheiro Civil
RN 1915743141/CREA-PI

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto Nº 01 - Local da passagem molhada - Loc. Anseada



Foto Nº 02 - Local da passagem molhada - Loc. Anseada



Foto Nº 03 - Local da passagem molhada - Loc. Anseada



Foto Nº 04 - Local da passagem molhada - Loc. Anseada



Foto Nº 05 - Local da passagem molhada - Loc. Anseada



Foto Nº 06 - Local da Jazida - Loc. Porteira

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Introdução

O objetivo destas especificações é estabelecer normas e critérios para a execução de projetos de construção de passagem molhada, de modo que os materiais, equipamentos, procedimentos para execução, controle e medição de todos os serviços previstos deverão atender integralmente às Normas para medição de serviços rodoviários dos DERs, complementadas pelas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT ou, quando necessário, particularizações dessas.

Disposições preliminares

1.1 - É exigência da Contratante, que todos os materiais a serem empregados na obra, deverão ser novos e de primeira qualidade.

1.2 - As normas e especificações obedecerão às regulamentações da ABNT e normas próprias das concessionárias locais de serviços públicos.

1.3 - Toda obra deverá ser acompanhada de detalhes fornecidos em desenhos e memorial descritivo, os quais obedecerão aos critérios da construção definida.

1.4 - No caso de divergências entre projetos e especificações, serão adotados os seguintes critérios:

a) Em caso de omissão de especificações, prevalecerá o disposto no projeto;

b) Quando houver omissão no projeto, prevalecerá o disposto nas especificações, ou será feita consulta ao autor do projeto;

c) Em caso de discrepância entre o definido no projeto e nas especificações, será consultada a fiscalização.

1.5 - Para todos os materiais utilizados, as marcas e modelos deverão ser aprovados pela fiscalização.

1.6 - A contratada será obrigada a empregar na construção, pessoal especializado. A fiscalização terá poderes para afastar da obra qualquer funcionário que julgar indispensável ou prejudicial ao bom andamento dos serviços.

1.7 – No local da obra, deverá haver um responsável local pela mesma e, na sua ausência, um preposto, com plenos poderes para representá-lo na administração da obra e nas relações com a fiscalização.

1.8 - Os serviços que porventura ficarem omissos nestas especificações e/ou projetos, somente serão considerados extraordinários, quando autorizados pela fiscalização e com os órgãos envolvidos no projeto.

1.9 - A Contratada deverá confeccionar as placas exigidas pelos órgãos financiadores e técnicos envolvidos no projeto e execução.

1.10 - A inobservância das presentes especificações ou projetos implica na não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a contratada refazer as partes renegadas sem direito a indenização.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.0 – SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 - Administração local da obra

Os custos diretos de administração local são constituídos por todas as despesas incorridas na montagem e na manutenção da infraestrutura da obra compreendendo as seguintes atividades básicas de despesa: Chefia da obra, Administração do contrato, Engenharia e planejamento, Segurança do trabalho, Produção e Gestão de materiais.

Essas despesas são parte da planilha de orçamento em itens independentes da composição de custos unitários, especificados como administração local.

1.2 - Placa da obra

A placa da obra deverá ter dimensões de 4,80 x 2,40 m, com formato e inscrições a serem definidas pela Prefeitura Municipal e pela Codevasf. Será executada conforme padrão do Governo Federal em chapa galvanizada nº 22 e já fornecida com pintura em esmalte sintético. Terá sustentação em frechais de madeira 7,5x7,5 cm, na altura estabelecida pelas normas. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre a obra.

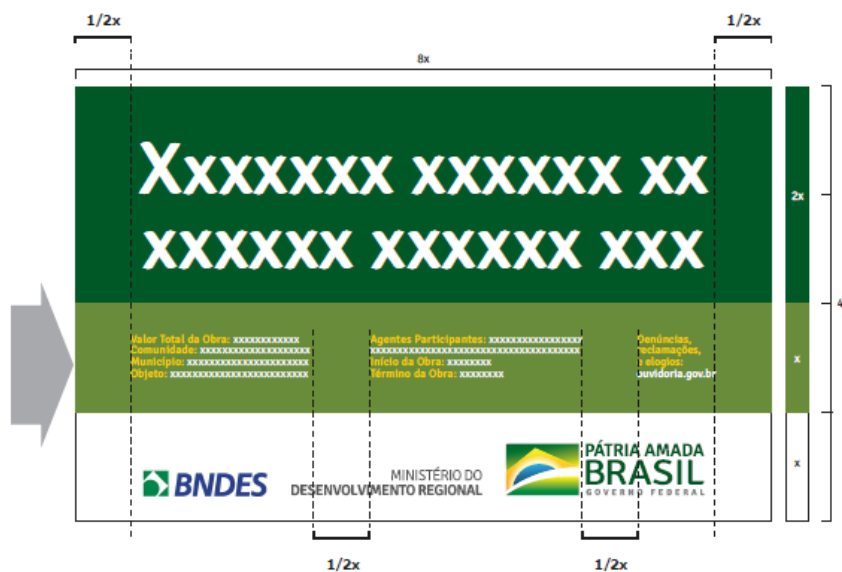


FIGURA 1: MODELO DA PLACA DE OBRA

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

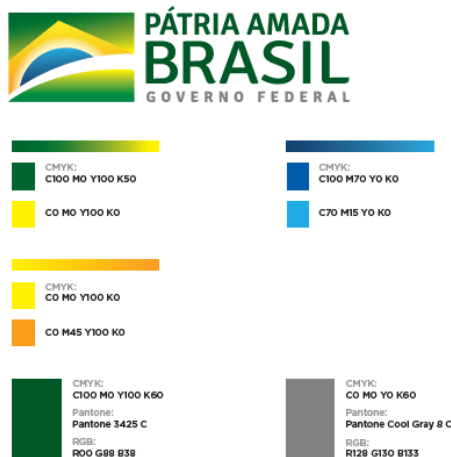


FIGURA 2: POLICROMIA DAS CORES DA PLACA DE OBRA

1.3 – Container para escritório/almojarifado

Será locado um container metálico simples para utilização em canteiros de obra, com medidas de largura de 2,30 m e comprimento de 6,00 m e altura de 2,50 m. Duas portas externas do próprio container, Interior com pontos de iluminação e tomadas e interruptor, abertura secundária para circulação de ar, sem divisórias, sem revestimento termo-acústico, podendo ser utilizado com a função de escritório e almojarifado para armazenar materiais no canteiro.

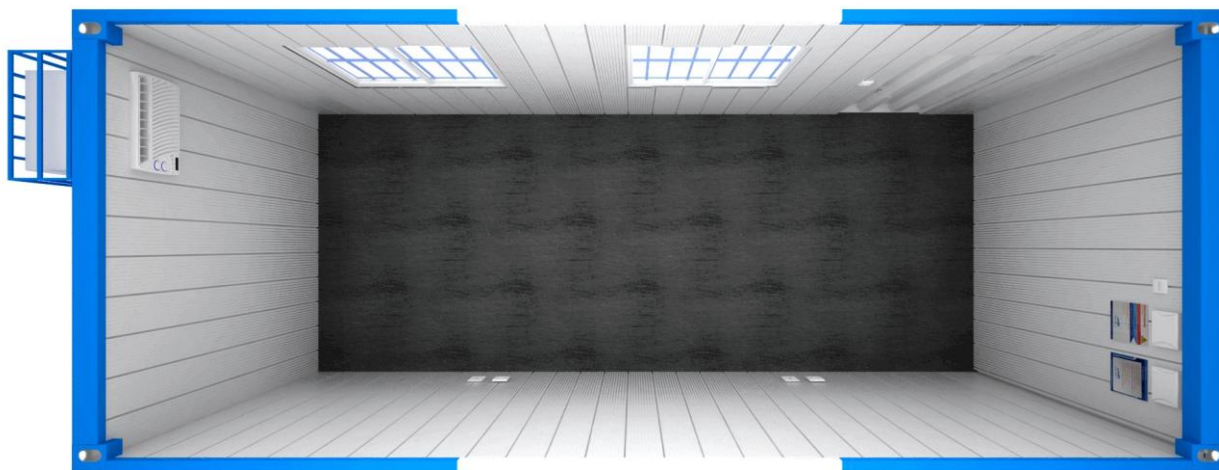


FIGURA 1: MODELO DE CONTAINER PARA ESCRITÓRIO

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.4 – Container para banheiro

Será locado um container metálico simples para utilização em canteiros de obra, com medidas de largura de 2,30 m e comprimento de 4,30 m e altura de 2,50 m. Duas portas externas do próprio container, interior com instalação hidro/sanitária incluindo 03 bacias sanitárias, 04 chuveiros, 01 lavatório e 01 mictório, abertura secundária para circulação de ar, para utilização como banheiros.

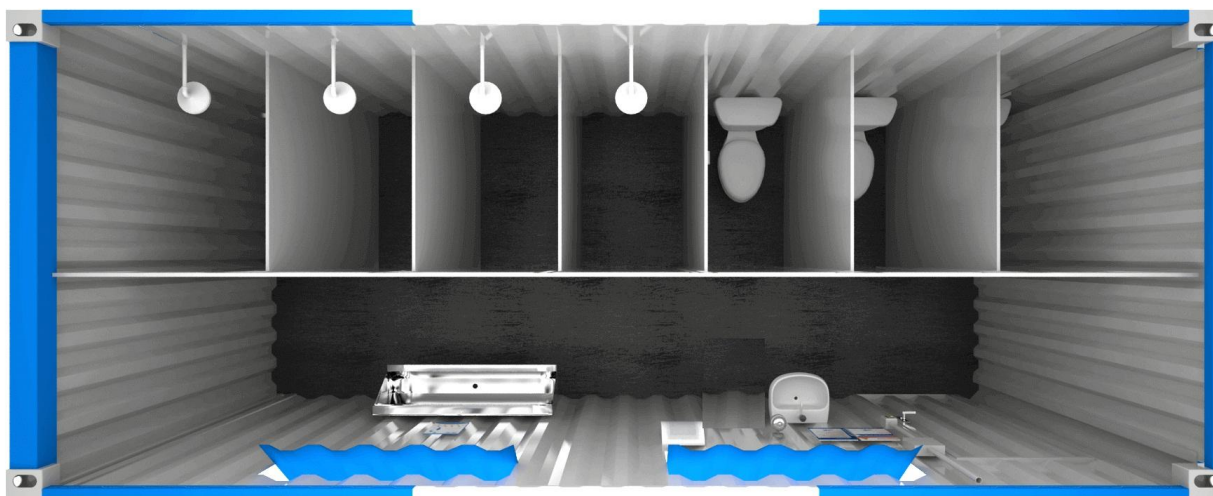


FIGURA 2: MODELO DE CONTAINER COM BANHEIRO

1.5 - Mobilização e desmobilização

A Contratada 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.

No final da obra, a empreiteira deverá remover todas as instalações do Acampamento e Canteiro de Serviço, Equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

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 a seus locais de origem;
- Despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pela Codevasf, realizadas por qualquer pessoa ligada à empreiteira, qualquer que seja sua duração ou natureza.

Será mobilizada a usina de asfalto para dosagem da massa asfáltica, pois na cidade não há usina instalada.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.6 – Locação da obra com auxílio topográfico

A locação deverá ser executada por aparelho e somente por profissional habilitado (utilizando instrumentos e métodos adequados), que deverá implantar marcos (estacas de posição) com cotas de nível perfeitamente definidas para demarcação dos eixos. É necessário fazer a verificação das estacas de posição (piquetes) dos alinhamentos, por meio da medida de diagonais (linhas traçadas para permitir a verificação, com o propósito de constituir-se hipotenusa de triângulos retângulos, cujos catetos se situam nos eixos da locação), estando a precisão dentro dos limites aceitáveis pelas normas usuais de construção.

2.0 – TERRAPLENAGEM

2.1 – Limpeza de camada vegetal em jazida

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 104/2009 – ES

2.2 - Expurgo de camada vegetal

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 106/2009 - ES
- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 107/2009 - ES

2.3/2.4 - Escavação, carga e transporte de material

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 106/2009 - ES
- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 107/2009 - ES

2.5 – Transporte de material

Definição

Esta especificação regulamenta o transporte de materiais que possam ser medidos por volume ou peso, inclusive aqueles provenientes da demolição de edificações e estruturas ou adquiridos de terceiros.

Os materiais transportados abrangidos por esta especificação podem ser:

- Materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias previstas para os serviços de terraplenagem ou oriundos destes;
- Materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias oriundos de escavações de valas ou cavas, ou destinadas a estas;
- Qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas de aterro, pavimento, paralelepípedos, bloquetes, etc;
- Materiais oriundos da demolição de edificações ou outras estruturas de alvenaria ou concretos (entulhos).

Considera-se o transporte em caminhões basculantes para aqueles materiais que possam ter seu volume facilmente determinado, tais como britas, areia, terra, asfalto, etc.

Considera-se o transporte em caminhões com carroceria de madeira para aqueles que apresentem dificuldade em determinação do volume, mas com peso facilmente obtido, seja através de mensuração em balança ou de cálculo de unidade x densidade, tais como peças de concreto pré-moldado.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Esta especificação tem função de referência. Cargas especiais, que requeiram um tratamento específico, serão objeto de especificação complementar própria.

Materiais de terraplenagem, valas e cavas

O material procedente da escavação do terreno natural, geralmente, é constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

Para os efeitos desta especificação será adotada a seguinte classificação.

Material de 1ª categoria: compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.

Material de 2ª categoria: compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamentos de escarificação de grande porte. A extração, eventualmente, poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15 m e 1,00 m.

Material de 3ª categoria: compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³ cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com emprego contínuo de explosivos.

Método executivo

Os transportes serão efetuados por profissionais habilitados e com experiência comprovada, mesmo quando feitos em locais onde não seja necessária habilitação. Não serão permitidas motoristas não habilitados no DETRAN.

A contratada torna-se responsável pelo transporte dos materiais desde sua carga até a sua entrega nos pontos determinados pela fiscalização. Ficam sob sua responsabilidade os cuidados de carregamento e descarregamento, acomodação de forma adequada no veículo e no local de descarga, assim como todas as precauções necessárias durante o transporte.

Ficam a cargo da contratada o seguro da carga, quando necessário, assim como do veículo. Qualquer acidente que ocorra com a carga, o veículo ou contra terceiros, durante o transporte será de sua inteira responsabilidade.

É obrigação da contratada o controle das viagens transportadas, a fim de evitar que o material seja descarregado fora do local de destino ou em locais não apropriados.

Qualquer que seja o local de transporte, não serão permitidas pessoas viajando sobre a carga.

Deverão ser observadas todas as regras da legislação de trânsito no que se refere a transporte de cargas, mesmo dentro do canteiro de obras.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Transporte em caminhões basculantes

O material deverá ser lançado na caçamba de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

No transporte em canteiros de obra, o caminho a ser percorrido pelos caminhões deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Os caminhos de percurso deverão ser umedecidos para evitar o excesso de poeira, e devidamente drenados, para que não surjam atoleiros ou trechos escorregadios.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e derramamento de material nas vias.

Deverão ser utilizados caminhões basculantes em número e capacidade compatíveis com a necessidade do serviço e com a produtividade requerida.

A carga deverá ser feita dentro do limite legal de capacidade do veículo (volume e/ou peso), mesmo dentro de canteiros de obras.

Transporte em caminhões com carroceria de madeira

O material deverá ser acomodado conforme as especificações dos fabricantes. Tratando-se de transporte de material a granel em área urbana, estradas ou em locais com tráfego de veículos ou pedestres, a carroceria do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, derramamento nas vias.

Transporte em caminhões tanque

O caminhão deverá ser abastecido com água conforme as especificações dos fabricantes. Será utilizado caminhão tanque com capacidade de 10.000 litros equipado com barra de distribuição da água para os serviços de regularização e compactação do solo.

Equipamentos

Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública.

Entende-se por condições técnicas o bom estado do veículo, principalmente no que diz respeito à parte elétrica (faróis, setas, luz de advertência, luz de ré, etc.), motor (emissões de gases, vazamentos, etc.), freios, pneus, direção e sistema hidráulico.

Entende-se por condições legais a existência comprovada da documentação do veículo – Seguro obrigatório e IPVA em dia e documento de porte obrigatório original.

Critério de controle

O percurso a ser seguido pelo caminhão será objeto de aprovação prévia pela fiscalização.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Quando se tratar de material a ser estocado em depósitos ou bota-foras, o local de descarga será definido pela fiscalização.

O trânsito dos veículos de carga, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado, tanto quanto possível, principalmente onde houver áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Transporte em caminhões basculantes

O controle de carga, quanto à distribuição do material, será visual; quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no critério de medição, a seguir.

No caso de materiais a serem medidos na báscula, tais como os provenientes de demolições, deverá haver a distribuição homogênea, de modo a permitir o cálculo do volume transportado em cada viagem.

Os caminhões deverão ter as dimensões de suas caçambas medidas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

Transporte em caminhões com carroceria de madeira

Deverá ser verificado se a acomodação do material no veículo está de acordo com as recomendações do fabricante.

O material deverá estar convenientemente apoiado e travado.

Deverá ser evitada a carga em excesso, evitando-se deformações ou avarias na carga por problemas de acomodação.

Deve-se tornar especial cuidado com materiais inflamáveis, materiais com poder de perfuração e aqueles que excedam os limites da carroceria.

Transporte em caminhões tanque

O controle de abastecimento do tanque será feito a partir da capacidade do caminhão. Quanto à distribuição da água, será geométrica observando a largura da plataforma da estrada e o comprimento da mesma; quanto à determinação do peso, o procedimento será mediante a medição da capacidade do caminhão, que deverá ter a capacidade mínima de 10.000 litros.

Critério de medição e pagamento

Transporte com caminhões basculante, na obra, com tempo de ciclo (carga, transporte de ida, descarga e volta) e DMT definidos

Medição por volume transportado (m³)

I – Materiais de terraplenagem, valas e cavas

A medição será feita pelo volume extraído, em m³, medido no corte, vala, cava ou empréstimo, considerando-se a distância de transporte entre estes locais e o local de depósito, para efeito de faixa de DMT.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Serão obedecidas as seguintes condições:

- a) Não haverá distinção com relação à classificação os materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias.
- b) O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da “média das áreas”.

Em situações excepcionais ou quando não houver corte a medir (materiais previamente armazenados ou adquiridos de terceiros), a medição será feita pelo volume solto (m³), efetivamente carregado. Este volume será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

II – Entulhos

A medição será feita pelo volume carregado, em m³, medido na caçamba do veículo, considerando-se a distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito para efeito de faixa de DMT.

Serão obedecidas as seguintes condições:

- a) O volume solto, efetivamente carregado, será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela fiscalização para cada viagem apropriando-se o total das mesmas.
- b) A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Medição por peso transportado (ton.)

A medição será feita pelo peso, em toneladas, medido na carroceria do veículo, considerando-se a distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, para efeito de faixa de DMT.

Serão obedecidas as seguintes condições:

- a) O peso do material carregado será determinado pela simples pesagem, em balança de reconhecida precisão. O caminhão deverá ser pesado antes e depois da carga, mantidas as mesmas condições do veículo, tal como o volume de combustível no tanque.
- b) Caberá à fiscalização aceitar a balança a ser utilizada.
- c) Caso não seja possível a pesagem, será procedido o cálculo do peso em função das dimensões e do peso específico do material.
- d) A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Transporte com caminhões basculante ou carroceria, fora de obra, sem tempo de ciclo (carga, transporte de ida, descarga e volta) e DMT definidos

Medição por volume transportado (m³ x km)

I - Materiais de terraplenagem, valas e cavas

A medição será feita multiplicando-se o volume extraído, em m³, medido no corte, vala, cava ou empréstimo, pela distância de transporte entre estes e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- a) Não haverá distinção com relação à classificação dos materiais de 1^a, 2^a e 3^a categorias.
- b) O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da “media das áreas”.

Em situações excepcionais ou quando não houver corte a medir (materiais previamente armazenados ou adquiridos de terceiros), a medição será feita pelo volume solto (m³), efetivamente carregado. Este volume será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

II – Entulhos

A medição será feita multiplicando-se o volume carregado, em m³, medido na caçamba do veículo, pela distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- a) O volume solto, efetivamente carregado, será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.
- b) A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Medição por peso transportado (ton. x km)

A medição será feita multiplicando-se o peso, em toneladas, medido na carroceria do veículo, pela distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- a) O peso do material carregado será determinado pela simples pesagem, em balança de reconhecida precisão. O caminhão deverá ser pesado antes e depois da carga, mantidas as mesmas condições do veículo, tal como o volume de combustível no tanque.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- b) Caberá a fiscalização aceitar a balança a ser utilizada.
- c) Caso não seja possível a pesagem, será procedido o cálculo do peso em função das dimensões e do peso específico do material.
- d) A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Estão incluídos nos preços todos os custos de manutenção, drenagem e conservação dos caminhos de percurso, tempo de carga, descarga e manobra, todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela fiscalização, incluindo toda a mão-de-obra, materiais, equipamentos e encargos necessários à execução do serviço.

2.6 - Compactação de aterros

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 108/2009 - ES

3.0 - RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

3.1 - Reparação de danos físicos ao meio ambiente

A recuperação das áreas degradadas (áreas de empréstimos e jazidas) consiste na recomposição da vegetação natural, correspondendo ao transporte de material estocado na periferia quando da exploração dessas áreas, seu espalhamento, e replantio.

Ao terminar a exploração das zonas de empréstimos e jazidas, a Empreiteira deverá recompor os locais utilizados com a redistribuição da terra vegetal retirada para que apresentem bom aspecto.

O material orgânico resultante da roçada manual da limpeza da faixa de domínio, de empréstimo e de jazidas será estocado e posteriormente espalhado sobre os taludes de aterros, fundos das caixas de empréstimos e de jazidas respectivamente, como medida de proteção ambiental.

- As áreas de jazidas e de caixas de empréstimos serão recompostas fazendo-se retornar ao seu interior a camada fértil ou expurgo armazenado na sua periferia. No entanto, antes do lançamento e regularização da camada, será feita a escarificação e destorroamento do fundo da cova no sentido de facilitar o enraizamento das espécies a germinarem. A reposição do material estocado deve ser feita na ordem inversa de sua remoção, espalhando-se primeiro o material proveniente dos horizontes mais profundos (C ou B) e depois o solo orgânico (Horizonte A).

Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços preliminares. Recomenda-se, como mínimo, os seguintes equipamentos: Trator de esteiras.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Execução

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo. Admite-se a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de trator de esteiras adequadamente dimensionada para o trabalho.

Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamento serão destinadas a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.

Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras, acrescentando-se outras obras de outros processos de controle.

CrITÉRIOS de medição

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

- a) Não serão medidas as áreas de empréstimos devidamente reabilitadas;
- b) Os materiais decorrentes das escavações e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos deverão ser removidos;
- c) Caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos materiais efetivamente empregados.

4.0 – PASSAGEM MOLHADA - INFRAESTRUTURA

4.1/4.2/4.3 - Escavação manual em material de 1ª categoria

Compreende os serviços de escavação do material ao longo da passagem molhada seja para execução da fundação ou da própria estrutura do maciço, devendo-se obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto e pela fiscalização.

O material retirado será reaproveitado para execução de aterros e a sobra será removida para local previamente destinada.

4.4/4.5 - Fundação em concreto ciclópico

A fundação será executada em concreto ciclópico, respaldada no nível do terreno firme e regularizado.

O concreto ciclópico consiste no preparo, transporte dos materiais, lançamento, adensamento e cura do concreto que será constituído de 70% de concreto e 30% de pedra-de-mão. Será confeccionado em concreto simples $f_{ck} \geq 15$ MPa, preparado a parte, cujo volume, por ocasião do lançamento será progressivamente incorporada uma quantidade de pedra-de-mão não superior a 30% do volume de concreto já preparado.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As pedras a serem utilizadas deverão ser resistentes, tipo granito ou basalto, não devendo se fragmentar quando percutidas a marretas, apresentando-se isentas de qualquer impregnação orgânica, devendo ser molhadas e não apresentar fissuras ou sinais de decomposição.

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 117/2009 – ES

4.6/4.7/4.8 - Alvenaria em pedra argamassada p/ parede

A estrutura do maciço da passagem molhada será executada em alvenaria de pedra argamassada e implantação de bueiros simples tubulares de concreto Ø1,00 m na posição transversal para escoamento das águas pluviais entre montante e jusante.

A alvenaria de pedra argamassada obedecerá às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto. Serão empregadas rochas graníticas ou de dureza equivalente, dispostas de tal modo a atender com perfeição ao fim a que se destinam. As pedras devem ser apiloadas antes do lançamento da argamassa, que será confeccionada no traço 1:3 com cimento e areia grossa.

4.9/4.10 – Forma em madeira em tábuas de pinho

Para confecção da parede, está prevista a utilização de fôrma de madeira em tábuas de pinho $e=2,5$ cm para dispositivos de drenagem, podendo ser substituída por fôrma metálica obedecendo-se o projeto de engenharia.

As formas e escoramentos obedecerão aos critérios das normas da ABNT – NBR 7190 e NBR 8800 e as especificações de serviço DNIT 120/2009 - ES para forma de madeira. Os escoramentos obedecerão, também, os critérios estabelecidos pela norma da ABNT – NBR 6118. As escoras roliças deverão ter no máximo, uma única emenda, não situada no traço médio. Antes do lançamento da argamassa e das pedras, as formas deverão ser limpas e molhadas até a saturação.

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 120/2009 – ES

4.11/4.12 – Revestimento em massa única

As laterais da parede receberão externamente reboco em uma só massa com acabamento camurçado e liso a fim de evitar imperfeições.

Deverá ser regularizado, desempenado e alisados com espuma, devendo apresentar uma superfície plana e apumada.

A argamassa para reboco será no traço 1:2:8 preparado com o uso de betoneira.

Aplicar a argamassa com colher de pedreiro. Com o uso de régua, comprimir e alisar a camada de argamassa. Em seguida retirar o excesso. Acabamento superficial: sarrafeamento e posterior desempeno.

4.13 - Assentamento e rejuntamento de tubos de concreto

Os tubos serão do tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea com armadura circular dupla, sendo assentos alinhados e encaixados.

Depois de assentados, os tubos serão rejuntados com argamassas de cimento e areia no traço 1:4.

Serão executados testes de vedação das juntas dos tubos com uso de fumaça.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A execução do tubo e das bocas seguirá a especificação Norma DNIT 023/2006 – ES – Drenagem – Bueiros tubulares de concreto – Especificação de serviço.

4.14 - Piso em concreto $f_{ck}=20$ MPa

Será executado em concreto estrutural com espessura de 10,0 cm e é destinado a evitar a penetração de água, especialmente por via capilar.

De preferência, a concretagem do lastro será efetuada em operação contínua e ininterrupta para que se evite juntas de concretagem e, conseqüentemente, pontos sensíveis de percolação.

Como medida de ordem geral, proceder-se-á, após o início da pega e antes que o concreto endureça demasiadamente, a um escovamento da superfície, até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes, pela remoção da película que aí costuma formar-se.

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 117/2009 – ES

4.15 - Balizador de concreto

Serão implantados balizadores de concreto, longitudinalmente dispostos sobre a passagem molhada de forma a possibilitar o tráfego durante o período de sangria.

Deverão ser obedecidas as dimensões, espaçamentos e distâncias conforme projeto.

Os balizadores deverão apresentar boa resistência a impactos além de estar devidamente afixados sobre o maciço.

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 101/2009 – ES

Equipamentos

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Grupo gerador;
- Guincho ou caminhão com grua ou “Munck”;
- Serra elétrica para fôrmas;
- Vibradores de placa ou de imersão.

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

Manejo ambiental

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

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

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL – NAZARÉ DO PIAUÍ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRA-ESTRUTURA DE
TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3371-5888

NORMA DNIT 023/2006 - ES

Drenagem – Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.607.006.263/2005-94

Origem: Revisão da norma DNIT 023/2004-ES

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 15/08/2006.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

| Palavras-chave: | Nº total de páginas |
|---------------------------------------|---------------------|
| Drenagem, bueiros tubulares, concreto | 08 |

Resumo

Este documento define a sistemática recomendada para a construção de bueiros tubulares de concreto em rodovias. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the construction of tubular concrete culverts, for water flow and conduction. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

| | |
|--------------------------------|---|
| Prefácio | 1 |
| 1 Objetivo | 1 |
| 2 Referências normativas..... | 2 |
| 3 Definições | 2 |
| 4 Símbolos e abreviaturas..... | 3 |
| 5 Condições gerais..... | 3 |

| | |
|------------------------------|---|
| 6 Condições específicas..... | 3 |
| 7 Manejo ambiental | 5 |
| 8 Inspeção..... | 6 |
| 9 Critérios de medição..... | 7 |
| Índice geral..... | 8 |

Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática a ser empregada para a execução dos serviços de construção de bueiros tubulares de concreto. Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNIT 023/2004-ES.

1 Objetivo

Esta norma tem como objetivo estabelecer o tratamento adequado à execução de bueiros tubulares de concreto para canalizar cursos d'água perenes ou intermitentes de modo a permitir a transposição de talwegues que escoam de um lado para outro da rodovia.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003
- b) _____. *NBR 7187*: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- c) _____. *NBR 8890*: tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários: requisitos e método de ensaio. Rio de Janeiro, 2003.
- d) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- e) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- f) _____. *NBR NM 67*: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- g) _____. *NBR NM 68*: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- h) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais - concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

- i) _____. DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias - causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.
- j) _____. ENEMAX. *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.
- k) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004 - PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- l) _____. *DNIT 024/2004-ES*: drenagem - bueiros metálicos sem interrupção do tráfego: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- m) _____. *DNIT 025/2004-ES*: drenagem - bueiros celulares de concreto: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Bueiros de grotas

Obras-de-arte correntes que se instalam no fundo dos talwegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos d'água permanentes e, conseqüentemente, obras de maior porte. Por se instalarem no fundo das grotas, estas obras deverão dispor de bocas e alas.

3.2 Bueiros de greide

Obras de transposição de talwegues naturais ou ravinas que são interceptadas pela rodovia e que por condições altimétricas, necessitam dispositivos especiais de captação e deságüe, em geral caixas coletoras e saídas d'água.

4 Símbolos e abreviaturas

4.1 PVC - Cloreto de polivinila

4.2 PEAD - Polietileno de alta densidade

5 Condições gerais

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

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

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

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

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

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

6 Condições específicas

6.1 Materiais

6.1.1 Tubos de concreto

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

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

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

6.1.2 Tubos de PVC

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

6.1.3 Tubos metálicos

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

6.2 Material de rejuntamento

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

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

6.3 Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos

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

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

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

6.4 Equipamentos

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

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

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

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições

apropriadas de operação, sem o que não ser autorizada a sua utilização.

6.5 Execução

6.5.1 Execução de bueiros de grotas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.5.2 Execução de bueiros de greide com tubos de concreto

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

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

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

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

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

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

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

6.5.3 Execução de bueiros com tubos metálicos

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

7 Manejo ambiental

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

- a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;
- b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento;
- c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;
- e) caberá à Fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais;

- f) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

8 Inspeção

8.1 Controle dos insumos

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

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

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

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

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

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

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

8.2 Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se

outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

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

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

8.3 Verificação do produto

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

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

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

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

8.4 Condições de conformidade e não-conformidade

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

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

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

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$ – conformidade.

Onde:

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

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

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

9 Critérios de medição

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

- a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;

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

_____ /Índice Geral

Índice Geral

| | | | | | |
|---|------------|---|---|------------|---|
| Abstract | | 1 | Inspeção | 8..... | 6 |
| Bueiros de greide | 3.2..... | 2 | Manejo ambiental | 7..... | 5 |
| Bueiros de grotá | 3.1..... | 2 | Materiais | 6.1..... | 3 |
| Condições de conformidade e não-conformidade | 8.4..... | 6 | Material de rejuntamento | 6.2..... | 3 |
| Condições específicas | 6..... | 3 | Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos | 6.3..... | 4 |
| Condições gerais | 5..... | 3 | Objetivo | 1..... | 1 |
| Controle da produção (execução) | 8.2..... | 6 | PEAD | 4.2..... | 3 |
| Controle dos insumos | 8.1..... | 6 | Prefácio | | 1 |
| Critérios de medição | 9..... | 7 | PVC | 4.1..... | 3 |
| Definições | 3..... | 2 | Referências normativas | 2..... | 2 |
| Equipamentos | 6.4..... | 4 | Resumo | | 1 |
| Execução | 6.5..... | 4 | Símbolos e abreviaturas | 4..... | 3 |
| Execução de bueiros com tubos metálicos | 6.5.3..... | 5 | Sumário | | 1 |
| Execução de bueiros de greide com tubos de concreto | 6.5.2..... | 5 | Tubos de concreto | 6.1.1..... | 3 |
| Execução de bueiros de grotá | 6.5.1..... | 4 | Tubos de PVC | 6.1.2..... | 3 |
| Índice geral | | 8 | Tubos metálicos | 6.1.3..... | 3 |
| | | | Verificação do produto | 8.3..... | 6 |



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTES

DIRETORIA-GERAL

DIRETORIA EXECUTIVA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Jul/2009

NORMA DNIT 101/2009 - ES

Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário - Sinalização vertical Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50.607.002.926/2008-44

Origem: Revisão da Norma DNER-ES 340/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 14/07/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Obras complementares, segurança no tráfego, sinalização vertical

Nº total de
páginas
9

Resumo

Este documento define a sistemática empregada na execução dos serviços de sinalização vertical em rodovias.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the execution of vertical traffic signs in federal roads.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmenta, quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

| | |
|--------------------------------|---|
| Prefácio | 1 |
| 1 Objetivo | 1 |
| 2 Referências normativas | 1 |
| 3 Definições | 2 |
| 4 Condições gerais | 3 |
| 5 Condições específicas | 3 |

| | | |
|---|--|---|
| 6 | Condicionantes ambientais | 6 |
| 7 | Inspeções | 6 |
| 8 | Crítérios de medição | 7 |
| | Anexo A (Informativo) Bibliografia | 8 |
| | Índice geral | 9 |

Prefácio

A presente Norma foi elaborada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de projeto, execução e controle de qualidade da sinalização vertical de rodovias.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 340/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer os requisitos básicos essenciais exigíveis para elaboração de projeto e execução do serviço de sinalização vertical em rodovias federais.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências

não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14644* - Sinalização vertical viária – Películas - Requisitos. Rio de Janeiro.
- b) _____. *NBR 13275* - Sinalização vertical viária - Chapas planas de poliéster reforçado com fibras de vidro, para confecção de placas de sinalização - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro.
- c) _____. *NBR 14428* - Dispositivos de sinalização viária - Pórticos e semipórticos de sinalização vertical zincados - Princípios para projeto. Rio de Janeiro.
- d) _____. *NBR 14429* - Dispositivos de sinalização viária - Pórticos e semipórticos de sinalização vertical, zincados por imersão a quente – Requisitos. Rio de Janeiro.
- e) _____. *NBR 14890* - Sinalização vertical viária - Suportes metálicos em aço para placas – Requisitos. Rio de Janeiro.
- f) _____. *NBR 14891* - Sinalização vertical viária – Placas. Rio de Janeiro.
- g) _____. *NBR 14962* - Sinalização vertical viária - Suportes metálicos em aço para placas - Projeto e implantação. Rio de Janeiro.
- h) _____. *NBR 15426* - Sinalização vertical viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando retrorrefletômetro portátil. Rio de Janeiro.
- i) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-PRO 277* - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços. Rio de Janeiro: IPR.
- j) BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. Sinalização horizontal. In: _____. *Manual brasileiro de sinalização de trânsito*. Brasília, DF. 2007. v. 4.
- k) _____. Sinalização vertical de regulamentação. In: _____. *Manual brasileiro de sinalização de trânsito*. Brasília, DF, 2005. v. 1.

- l) BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. *DNIT 001/2009 – PRO* - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- m) _____. *DNIT 011/2004-PRO* - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- n) _____. *DNIT 013/2004-PRO* - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- o) _____. *DNIT 070-PRO* - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR .

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:

3.1 Sinalização vertical

Subsistema de sinalização, constituído por placas e painéis montados sobre suportes, na posição vertical, implantados ao lado ou sobre a rodovia, por meio dos quais são fornecidas mensagens de caráter permanente e, eventualmente temporário, através de legendas e símbolos legalmente instituídos, com propósito de regulamentar, advertir e indicar o uso das vias para condutores de veículos e pedestres da forma mais segura e eficiente.

Considerando o disposto no Código de Trânsito Brasileiro (CTB - Art. 80), que exige sinais com perfeita visibilidade e legibilidade durante o dia e à noite, todos os sinais devem ser confeccionados com material refletivo.

3.2 Placas de sinalização

Dispositivos confeccionados em chapa única montados sobre suportes, na posição vertical, implantados ao lado ou sobre a rodovia, sobre os quais se aplicam películas com as mensagens que se pretende transmitir aos usuários das rodovias.

3.3 Painéis

Dispositivos especiais constituídos por chapas moduladas, montados sobre suportes, implantados ao lado ou sobre a rodovia, sobre os quais se aplicam películas com as mensagens que se pretende transmitir aos usuários das rodovias.

3.4 Suportes

Colunas, postes com braço projetado sobre a rodovia, pórticos, semipórticos e acessórios de fixação, que têm a função de sustentar e manter as placas e painéis de sinalização neles implantados na posição mais apropriada, independente da ação do vento. Eventualmente, partes das obras-de-arte especiais podem ser utilizadas como suporte de placas ou de painéis de sinalização.

3.5 Película

Tipo de material aplicado sobre as placas e painéis com o objetivo de compor as mensagens que se pretende transmitir na cor apropriada. As películas podem ser refletivas, não refletivas opacas e não refletivas translúcidas, conforme disposto na Norma ABNT NBR 14644:2007.

3.5.1 As películas refletivas são constituídas por combinações de materiais que lhes permitem apresentar a mesma cor tanto de dia, quando observadas à luz do sol, quanto à noite, quando observadas à luz dos faróis dos veículos.

3.5.2 As películas não refletivas são constituídas por filme plástico opaco e se destinam à representação de orlas, tarjas, legendas, setas e símbolos na cor preta nas placas e painéis de sinalização.

3.5.3 As películas não refletivas coloridas translúcidas são constituídas por filme plástico que, ao serem aplicadas sobre a superfície branca de quaisquer películas refletivas, transmitem aos sinais propriedades visuais e óticas que atendem às especificações das respectivas cores.

4 Condições gerais

Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização vertical devem ser observadas as seguintes condições, no que se refere à função, aos materiais e ao projeto:

4.1 Para a sinalização vertical proporcionar segurança e conforto aos usuários, deve cumprir as seguintes funções:

- a) Regular as obrigações, limitações, proibições e restrições que ordenam o uso das vias;

- b) Advertir os condutores sobre condições com potencial risco existente na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- c) Indicar direções, localidades, pontos de interesse turístico ou de serviços;
- d) Transmitir mensagens educativas;
- e) Transmitir mensagens claras e simples;
- f) Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente, através do posicionamento adequado dos sinais;
- g) Atender a uma real necessidade;
- h) Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de tráfego;
- i) Impor respeito aos usuários.

Todos os materiais utilizados na sinalização vertical devem atender às normas da ABNT e satisfazer às exigências das especificações aprovadas pelo DNIT;

4.2 No projeto de sinalização devem constar as seguintes informações:

- a) Local, lado da pista, tipo de suporte e identificação da placa ou painel;
- b) Dimensões, cores, legendas, com respectivas alturas de letras, e símbolos;
- c) O material a ser empregado na chapa e os tipos de película a serem empregados no fundo e nas legendas e símbolos;
- d) Especificações dos dispositivos utilizados como suporte das placas;
- e) A altura e o tipo de letra utilizada na diagramação das placas;

Os projetos de sinalização vertical devem atender às normas do CONTRAN e às especificações do DNIT.

5 Condições específicas

5.1 Tipos de sinalização

5.1.1 Sinalização de regulamentação: informa condições, proibições, obrigações e restrições no uso das vias. A permissão de estacionamento só deve ser utilizada em locais à margem da via,

como postos de pesagem e postos de fiscalização fazendária, por exemplo.

5.1.2 Sinalização de advertência: alerta para situações potencialmente perigosas; e

5.1.3 Sinalização de indicação: identifica vias e locais de interesse, orienta quanto a percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, e transmite mensagens educativas, operacionais e institucionais.

5.2 Formas e cores

5.2.1 Das placas de regulamentação: os sinais têm a forma circular, exceto as placas R-1 – PARE, que têm a forma de um octógono, e R-2 – Dê a preferência, que têm a forma triangular.

Tabela 1 – Características das Placas de Regulamentação

| Características da Placa | Tipos de Mensagem | | |
|--------------------------|-------------------|-------------------------|------------|
| | Demais Sinais | R-1 | R-2 |
| Forma | circular | octogonal | triangular |
| Fundo | branca | vermelha | branca |
| Símbolo | preta | | - |
| Tarja | vermelha | - | - |
| Orla | vermelha | vermelha/ branca (1) | vermelha |
| Letras | pretas | brancas | - |

(1) orla externa/orla interna

5.2.2 Das placas de advertência: os sinais têm a forma quadrada e são implantados com uma das diagonais na vertical. As exceções são as placas A-26a – sentido único, A-26b – sentido duplo, ambas na forma retangular, e A-41 – cruz de Santo André, na forma da letra X.

Tabela 2 – Características das Placas de Advertência

| Características da Placa | Tipos de Mensagem | | |
|--------------------------|-------------------|---------------|---------|
| | Demais Sinais | A-26a e A-26b | A-41 |
| Forma | quadrada | retangular | letra X |
| Fundo | amarela | amarela | amarela |
| Símbolo | preta | preta | preta |
| Orla interna | preta | preta | |
| Orla externa | amarela | amarela | |
| Legenda/ seta | preta | preta (1) | preta |

(1) setas das placas A-26a e A-26b

5.2.3 Das placas de indicação: os sinais têm formas variadas, conforme o tipo de indicação (rodovia federal, rodovia estadual, ponto turístico, marco quilométrico, por exemplo). As placas indicativas de destino têm, em geral, a forma retangular com o lado maior na horizontal. Nada impede, contudo, que tenham o lado maior na vertical, desde que se utilize o suporte apropriado para estas placas.

Tabela 3 – Características das Placas de Indicação

| Características da Placa | Tipos de mensagens | |
|--------------------------|--------------------|-------------------|
| | de localidades | nomes de rodovias |
| Fundo | verde | azul |
| Orla interna | branca | branca |
| Orla externa | verde | azul |
| Tarja | branca | branca |
| Legendas | branca | branca |
| Setas | branca | branca |

5.3 Insumos

A escolha dos materiais, das dimensões dos sinais padronizados e da altura de letra a ser utilizada na diagramação das placas e painéis deve considerar o volume de tráfego, a velocidade diretriz e a classe da rodovia.

5.3.1 Placas e Painéis

- a) Chapa fina a frio de aço-carbono, para uso estrutural;
- b) Chapa fina a quente de aço-carbono, para uso estrutural;
- c) Chapa de aço-carbono, laminada a frio, aluminizada, por imersão a quente;
- d) Chapa de aço-carbono zincada, por imersão a quente;
- e) Chapa de aço de alta resistência mecânica, zincada por imersão a quente;
- f) Chapa plana de aço zincado;
- g) Placa de aço-carbono e de aço de baixa liga e alta resistência;
- h) Chapa plana de poliéster reforçado com fibra de vidro;
- i) Chapa de alumínio, na espessura mínima de 1,5mm.

As chapas devem ter a superfície posterior preparada com tinta preta fosca.

As chapas para placas, que devem ser totalmente refletivas, por exigência do CTB, devem ter a superfície que irá receber as películas que comporão a mensagem preparada com "primer".

5.3.2 Retrorrefletividade

Todos os sinais devem ser retrorrefletivos, exceto as partes de cor preta, sempre opacas, que aparecerão por contraste. A retrorrefletividade do sinal deve ser obtida utilizando-se películas retrorrefletivas, apropriadas a cada tipo de utilização, aplicadas como fundo do sinal.

As letras, números, orlas, tarjas, símbolos e legendas podem ser obtidos por:

- a) Montagem com películas retrorrefletivas recortadas;

- b) Impressão em *silk-screen*, com pasta translúcida colorida;
- c) Aplicação de película translúcida colorida sobre o fundo branco, com recorte eletrônico da mensagem.

A película refletiva deve ser resistente às intempéries e proporcionar visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna como à noite, sob luz refletida.

5.3.3 Suportes

- a) Aço carbono galvanizado;
- b) Madeira de lei, devidamente licenciada, ou madeira tratada com preservativos hidrossolúveis;
- c) Concreto de cimento Portland.

5.4 Posicionamento

5.4.1 Quanto ao ângulo em relação à pista

Os sinais verticais, quando colocados ao lado da rodovia, devem formar um ângulo de 93° a 95° em relação ao eixo longitudinal da via.

Analogamente, os sinais suspensos devem ter os painéis posicionados de maneira a formar um ângulo de 3° a 5° (três a cinco graus) com a vertical.

5.4.2 Quanto à altura até a parte inferior da placa

As placas colocadas ao lado da pista devem ficar a uma altura de 1,20 m do bordo da pista, para rodovias nas áreas rurais, e de 2,0 m a 2,5 m, nos trechos urbanos. As placas suspensas devem respeitar o gabarito rodoviário de 5,5 m nos trechos de rodovias nas áreas rurais e nas travessias urbanas, contados a partir do ponto mais elevado do pavimento. O gabarito para vias urbanas de 4,5 m vale exclusivamente para nos trechos urbanos fora da circunscrição do DNIT, eventualmente atravessados por rodovias federais.

5.4.3 Quanto ao afastamento da placa e do suporte da placa em relação ao bordo da pista

Para rodovias nas áreas rurais, o afastamento mínimo deve ser de:

- a) Para placas no chão: 2,0 m, contados a partir da projeção da placa; e
- b) Para placas aéreas: 1,80 m, contados a partir da parte lateral do suporte da placa.

Para travessias urbanas:

- a) Para placas no chão: 0,3 m nos trechos em tangente e de 0,4 m nos trechos em curva, contados a partir da projeção da placa; e
- b) Para placas aéreas: 0,3 m nos trechos em tangente e de 0,4 m nos trechos em curva, contados a partir da lateral do suporte da placa.

5.5 Equipamentos

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical devem ser:

- a) Trado, para escavação no local dos suportes;
- b) Caminhão plataforma, para fixação das placas suspensas;
- c) Caminhão Munck, para manejar os suportes de placas suspensas;
- d) Betoneira, para confecção das sapatas em concreto das estruturas de sustentação das placas suspensas;
- e) Cone de sinalização para proteger a área de trabalho na pista.

Pode ser, eventualmente, necessário utilizar equipamento para perfuração de rochas.

5.6 Execução

- 5.6.1 Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do local de implantação das placas. Posteriormente, as atividades descritas nas subseções seguintes.
- 5.6.2 Limpeza do local, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado.
- 5.6.3 Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização.
- 5.6.4 Distribuição das placas nos pontos já localizados anteriormente.
- 5.6.5 Escavação da área para fixação dos suportes.
- 5.6.6 Preparação da sapata ou base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas que assim o exigirem.

5.6.7 Fixação das placas ou módulos de painéis aos suportes e às travessas, através de braçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contra porcas.

5.6.8 Implantação da placa, de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

5.6.9 A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão plataforma. Durante a implantação o trânsito deve ser desviado, com o auxílio de cones ou qualquer dispositivo adequado para esta finalidade.

Qualquer interferência do projeto de sinalização com rede de distribuição de concessionária deve ser imediatamente comunicada à Fiscalização.

6 Condicionantes ambientais

O projeto e a execução os serviços devem atender à Norma DNIT 070/2006-PRO, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do PBA com interface nos serviços e às exigências e recomendações dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

Os materiais devem ser previamente analisados e acompanhados de relatório de ensaio emitido pelo fabricante, se o mesmo possuir certificação ISO. Caso o fabricante não tenha a certificação, o relatório de ensaio deve ser emitido por laboratório credenciado.

O controle tecnológico de chapas, películas, suportes e dispositivos de fixação deve ser realizado de acordo com as normas referidas na seção 2.

Deve ser observada a adequação ao projeto dos elementos da sinalização, verificando especialmente as dimensões e cores das placas, os dizeres e formatação das mensagens, tipos de película e dimensões das estruturas de suporte.

7.2 Controle da execução

7.2.1 A implantação dos elementos da sinalização só deve ser realizada na seguinte condição: ser precedida da sinalização de obras, sempre que necessário.

7.2.2 O controle dos serviços deve ser realizado através da verificação dos seguintes requisitos de projeto:

- a) Localização dos elementos da sinalização;
- b) Alteração na localização de projeto, em função de eventual obstrução à visibilidade da placa ou painel;
- c) Distância lateral da placa em relação ao bordo da pista ou acostamento;
- d) Altura da placa em relação ao bordo da pista de rolamento;
- e) Ângulo em relação ao fluxo de tráfego;
- f) Fundação para fixação da estrutura de suporte em concreto de cimento Portland, nas dimensões e resistência previstas;
- g) Fixação dos suportes e das placas/painéis.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Controle Geométrico

O controle geométrico da execução dos serviços deve ser feito através de levantamentos topográficos.

Durante a execução, devem ser observadas:

- a) Distância lateral da placa em relação ao bordo da pista ou acostamento;
- b) Altura da placa em relação ao bordo da pista de rolamento.

7.3.2 Controle do acabamento

O controle do acabamento deve enfatizar, principalmente, a verticalidade das estruturas de suporte e, nos casos de placas idênticas e em seqüência, tipo delineadores, também a uniformidade de altura, através de inspeção visual.

7.3.3 Controle qualitativo do produto

O controle qualitativo da sinalização deve ser efetuado através da avaliação da retrorrefletividade, de acordo com a Norma NBR 15426:2006.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificação dos insumos, da produção e do produto, devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas das seções 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Deve ser controlada a retrorrefletividade, medida em candela por lux por metro quadrado (cd/lux.m²), conforme os valores estabelecidos na Norma ABNT NBR 14644:2007.

Os resultados do controle estatístico devem ser analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a subseção 5.4.1.13 da Norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

8 Critérios de medição

Os serviços de sinalização vertical devem ser medidos pelos seguintes critérios:

- a) Fornecimento de placa ou painel, pela área na qual foi efetivamente aplicada a mensagem, expressa em m²;
- b) Fornecimento de suporte, por unidade;
- c) Instalação de suporte, por unidade;
- d) Instalação de placa ou painel, pela área expressa em m².

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de sinalização rodoviária*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1999. (IPR. Publ. 705).
- b) SÃO PAULO (Estado). Departamento de Estradas de Rodagem. *Manual de sinalização rodoviária*. São Paulo, 2006.

_____ /Índice Geral

Índice Geral

| | | | | | |
|---------------------------|-------|---|------------------------------|------------|------|
| Abstract | | 1 | Insumos | 5.3 | 5 |
| Anexo A (Indicativo) | | | Objetivo | 1 | 1 |
| Bibliografia | | 8 | Painéis | 3.3 | 2 |
| Condições de | | | Película | 3.5 | 3 |
| Conformidade e | | | Placas de sinalização | 3.2 | 2 |
| não-conformidade | 7.4 | 7 | Placas e painéis | 5.3.1 | 5 |
| Condicionantes ambientais | 6 | 6 | Posicionamento | 5.4 | 5 |
| Condições específicas | 5 | 3 | Prefácio | | 1 |
| Condições gerais | 4 | 3 | Referências normativas | 2 | 1 |
| Controle de execução | 7.2 | 6 | Resumo | | 1 |
| Controle do acabamento | 7.3.2 | 7 | Retrorefletividade | 5.3.2 | 5 |
| Controle dos insumos | 7.1 | 6 | Sinalização vertical | 3.1 | 2 |
| Controle geométrico | 7.3.1 | 7 | Sumário | | 1 |
| Controle qualitativo do | | | Suportes | 3.4, 5.3.3 | 3, 5 |
| produto | 7.3.3 | 7 | Tabela 1 – Características | | |
| Critérios de medição | 8 | 7 | das Placas de Regulamentação | | 4 |
| Definições | 3 | 2 | Tabela 2 – Características | | |
| Equipamentos | 5.5 | 6 | das Placas de Advertência | | 4 |
| Execução | 5.6 | 6 | Tabela 3 – Características | | |
| Formas e cores | 5.2 | 4 | das Placas de Indicação | | 4 |
| Índice geral | | 9 | Tipos de sinalização | 5.1 | 3 |
| Inspeções | 7 | 6 | Verificação do produto | 7.3 | 7 |



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 104/2009 - ES

Terraplenagem – Serviços preliminares Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 278/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:

Terraplenagem, Serviços preliminares

Nº total de páginas

11

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada no preparo de áreas de implantação do corpo estradal.

São também apresentados os requisitos concernentes ao exame do projeto de engenharia, aos levantamentos topográficos, ao preparo do terreno, aos materiais, equipamentos, inclusive condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for clearing the site affected by the road works.

It includes the requirements concerning the examination of the project and specifications, field preparation, topographic surveys, the design and the execution of the job layout, and includes also equipment and materials besides sampling plan, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

| | |
|--------------------------------|---|
| Prefácio | 1 |
| 1 Objetivo | 1 |
| 2 Referências normativas | 2 |

| | |
|--|----|
| 3 Definições | 2 |
| 4 Condições gerais | 2 |
| 5 Condições específicas | 4 |
| 6 Condicionantes ambientais | 6 |
| 7 Inspeções..... | 7 |
| 8 Critérios de medição | 7 |
| Anexo A (Informativo) Bibliografia | 10 |
| Índice geral | 11 |

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de preparo das áreas de implantação do corpo estradal.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 278/97

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para viabilização do início da execução das obras destinadas à implantação da rodovia.

Mais especificamente, tais condições envolvem a execução dos seguintes serviços:

- a) Exame do Projeto de Engenharia
- b) Execução de Estudos Técnicos e de Serviços Topográficos
- c) Execução de Serviços Preliminares de Terraplenagem propriamente dita

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009 – PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- b) _____. *DNIT 011/2004 – PRO - Gestão de qualidade em obras rodoviárias – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- c) _____. *DNIT 013/2004 – PRO - Requisitos para qualidade em obras rodoviárias – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- d) _____. *DNIT 070 - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições:

3.1 Serviços preliminares de terraplenagem propriamente dita

Todas as operações de preparação das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, áreas de empréstimo e ocorrências de material, pela remoção de material vegetal e outros, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matacões, além de qualquer outro considerado como elemento de obstrução.

3.2 Desmatamento

Corte e remoção de toda vegetação de qualquer densidade e posterior limpeza das áreas destinadas à implantação da plataforma a ser construída.

3.3 Destocamento e limpeza

Operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes e da camada de solo orgânico, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem das áreas destinadas à implantação da plataforma a ser construída.

3.4 Empréstimo

Área indicada no projeto, ou selecionada, onde serão escavados materiais a serem utilizados na execução da plataforma da rodovia e nos segmentos em aterro.

3.5 Ocorrência de material ou jazida

Área indicada para a obtenção de solos ou rocha a empregar na execução das camadas do pavimento e/ou das obras-de-arte especiais, das obras de drenagem e das obras complementares.

3.6 "Off sets"

Linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

3.7 Cota vermelha

Denominação usualmente adotada para as alturas de corte e de aterro.

3.8 Equipamentos em geral

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

3.9 Canteiro de obras

Instalações específicas, contendo, no caso geral, os seguintes compartimentos: guarita, recrutamento, segurança, transportes, ambulatório, escritório, laboratório, almoxarifado, oficina mecânica, abastecimento de combustíveis, borracheiro, lavagem, lubrificação, alojamento de pessoal e recreação.

4 Condições gerais

Os serviços preliminares de terraplenagem, dentro de um enfoque abrangente, assumem vasta diversificação e podem ser agrupados segundo três vertentes, conforme se expõe nas subseções 4.1 a 4.3.

4.1 Exame do Projeto de Engenharia

Compreende a análise interpretativa e atenta do Projeto e documentos afins, com vistas a uma tomada de conhecimento devidamente precisa e detalhada de todas

as suas indicações e soluções, devendo merecer atenção, entre outros, os seguintes componentes: Projeto Geométrico, Projeto de Terraplenagem, Projeto de Drenagem, Especificações, Plano de Obras, Quantificação e respectiva distribuição temporal e espacial dos serviços, Cronograma Físico de Execução das Obras, Cronograma de Utilização de Equipamentos e de Mão-de-obra, Canteiro de Obras e Instalações em geral.

Com base na análise então procedida e de forma conjugada com inspeções de campo, deve ser efetivada uma avaliação de ordem prática da propriedade das soluções propostas – bem como da adequabilidade e suficiência dos fatores de produção a serem acionados na execução dos serviços, detendo-se, em especial, nos tópicos que apresentem maior vinculação com as atividades de terraplenagem.

Na eventualidade da ocorrência de indefinições, imprecisões e não-conformidades ou restrições, devem ser propostas e adotadas as prontas e devidas providências, objetivando-se competentes complementações ou correções.

4.2 Execução de Estudos Técnicos e de Serviços Topográficos

Compreende o desenvolvimento das seguintes tarefas:

- 4.2.1 Verificação da compatibilidade do levantamento das seções transversais, para fins de elaboração da “Nota de serviço de terraplanagem” e da cubação dos volumes de materiais a serem movimentados. Em especial, devem ser verificadas as condições nos segmentos de cortes e de aterros, cujos respectivos alargamentos estão previstos para atenderem a empréstimos e a bota-foras, de conformidade com o definido no Projeto de Terraplenagem (distribuição das massas).
- 4.2.2 Verificação e checagem do apoio topográfico instituído no Projeto de Engenharia – bem como das condições de materialização e de conservação dos pontos de amarração dos elementos de planimetria e de altimetria do Projeto Geométrico e também, das referências de nível (RN).
- 4.2.3 Verificação e checagem das condições do apoio topográfico concebido para a delimitação e

exploração de cada uma das áreas de empréstimo previstas, bem como das respectivas condições de materialização. Cumpre observar que o modelo recomendado consiste na locação de uma rede ortogonal, tal que divida a área em retângulos de dimensões constantes, apoiada em uma ou mais linhas de referência. Todos os nodos devem ser objeto de nivelamento preciso. Caso ocorra a necessidade de expansão do serviço, devem ser efetuados a locação e o nivelamento de novos nodos, obedecidas as condições da rede geral.

- 4.2.4 Elaboração, na forma devida, das eventuais complementações e/ou correções que se evidenciarem como necessárias na documentação analisada e/ou em elementos / componentes, inclusive no campo.
- 4.2.5 Locação do Eixo da Rodovia – procedendo-se ao piqueteamento e estaqueamento (afastamento entre as estacas, ordinariamente de 20 m nas tangentes e de 10 m nos trechos em curvas).
- 4.2.6 Marcação de “Nota de Serviço de Terraplenagem”, envolvendo a materialização dos “Off-sets” e das bordas da plataforma com as respectivas alturas a serem alcançadas.
- 4.2.7 Segmentação do Diagrama de Bruckner, do “Quadro do cálculo de ordenadas do Diagrama” e do “Quadro de localização e distribuição dos materiais para terraplenagem”. Consiste no registro, em separado e devidamente checado e otimizado, de todos os parâmetros e atributos integrantes dos referidos instrumentos e referentes ao segmento cuja execução das obras de terraplenagem está programada para os três primeiros meses, a partir do início das obras de terraplenagem, de conformidade com o respectivo Plano de obras e Diagrama “espaço x tempo”.

Devem, outrossim, ser apresentados, dentro de elevado/rigoroso nível de precisão, entre outros, os seguintes elementos referentes ao segmento a ser implantado neste primeiro período (3 meses):

- a) Volumes compactados relativos à camada final do aterro (60 cm) e volumes compactados relativos às camadas do corpo de aterro.

- b) Volumes “in natura” dos materiais escavados, referidos às várias unidades / fontes de escavação (cortes e caixas de empréstimos).
- c) Relação dos pares “Volume escavado x Distância de transporte” relativos a cada uma das três categorias de materiais referentes a cada uma das unidades / fontes de escavação (cortes e caixas de empréstimos) e respectivos destinos dos materiais.
- d) Massas específicas aparentes secas relativas aos diversos maciços a serem objeto de escavação (cortes e caixas de empréstimo).
- e) Massas específicas aparentes secas esperadas, conforme o Projeto de Engenharia, para o corpo de aterro e as respectivas camadas finais, a serem executados no segmento programado para a implantação no trimestre.
- f) Fatores de conversão pertinentes (volume compactado/volume in natura), vinculados ao exposto nas alíneas anteriores, inclusive no que se refere aos materiais de 2ª e 3ª categorias.

NOTAS:

- A cada medição mensal e, em especial, a medição correspondente ao final do trimestre, com a conclusão das obras programadas para este período, deve ser apresentada a Análise Comparativa dos valores finais medidos e respectivos valores representados no Diagrama de Brückner segmentado, bem como competentes considerações.
- Na hipótese de que o processo de distribuição dos materiais de terraplenagem tenha sido efetivado mediante a aplicação de procedimento outro que não a metodologia de Bruckner, o modelo então adotado deve, da mesma maneira, ser alvo da mencionada segmentação - sempre com a finalidade de disponibilizar o registro de todos os parâmetros e atributos pertinentes à programação trimestral, conforme exposto anteriormente.
- O procedimento de tal segmentação deve ter seqüência de forma sistemática e contínua a cada três meses, considerando sempre a separata correspondente à programação que deve ser

efetivamente cumprida relativamente a cada um dos trimestres que se sucederem – bem como os valores acumulados pretéritos.

- Os detalhes pertinentes a tais procedimentos constam no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

4.3 Execução dos serviços preliminares de terraplenagem propriamente dita

Compreende as tarefas de desmatamento, destocamento e limpeza no terreno natural, objetivando a eliminação de camada nociva à estrutura do subleito, bem como dotar a superfície de adequadas condições operacionais para o trânsito do equipamento – seja na plataforma em implantação ou nas caixas de empréstimo.

5 Condições específicas

As condições específicas pertinentes à execução dos serviços preliminares de terraplenagem propriamente dita estão enunciadas na forma das subseções 5.1 a 5.3.

5.1 Materiais

O processo de preparo das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, áreas de apoio e áreas de empréstimos e ocorrências de materiais envolve a eventual remoção dos seguintes elementos / materiais:

- 5.1.1 Espécies vegetais, as quais constituem conjuntos de maior ou menor porte, demandando ou conduzindo a um desmatamento que pode ser leve ou pesado, conforme a altura e a quantidade de árvores (densidade).
- 5.1.2 Blocos de rocha, pedras isoladas, matacões, etc.
- 5.1.3 Linhas de transmissão de energia, de telefone ou outra.
- 5.1.4 Cercas, construções e outras benfeitorias, inclusive plantações e açudes.

5.2 Equipamentos

- 5.2.1 As operações devem ser executadas utilizando-se equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento deve ser em função da densidade e do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra.
- 5.2.2 A seleção do equipamento deve considerar o seguinte:

- a) Preferencialmente, devem ser utilizados tratores de esteiras, com lâminas ou com implementos especiais apropriados às tarefas, e motosserras.
- b) O equipamento empregado deve dispor de estruturas metálicas de proteção à cabine do operador e à própria máquina, para protegê-los de eventual queda de galhos e ramos secos ou mesmo de árvores que venham a ser derrubadas.

Deve ser especialmente protegidos a cabine, o motor e acessórios (filtros de ar), os componentes hidráulicos e o guincho traseiro. O radiador e a parte inferior do bloco do motor (carter) devem ser protegidos por chapas de aço ou telas reforçadas, pois ficam expostos a choques com espécies derrubadas.
- c) Adicionalmente, são também com frequência utilizados, para finalidades específicas, os seguintes implementos: o “empurrador de árvore”, o “destocador” e o “ancinho”.

5.3 Execução

Os serviços de limpeza dos elementos / áreas relacionados nas subseções 5.1.1 e 5.1.2 compreendem três itens principais, a saber: a) derrubada, remoção da vegetação e destocamento; b) retirada da camada de terra vegetal; c) remoção de blocos de rocha, pedras isoladas, matacões, etc.

Na execução dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 5.3.1 a 5.3.10.

- 5.3.1 Os serviços devem ser desenvolvidos conforme as indicações de projeto, especialmente no que se refere à destinação do material removido e no atendimento aos condicionamentos ambientais, enfocados na seção 6 desta Norma.
- 5.3.2 As operações pertinentes, no caso da faixa referente à plataforma da futura via, devem restringir-se aos limites dos “off-set” acrescidos de uma faixa adicional mínima de operação, acompanhando a linha de “off-set”. No caso dos empréstimos e áreas de apoio em geral, a área deve ser a mínima indispensável à sua utilização.

- 5.3.3 Nas áreas destinadas a cortes, a exigência é de que a camada de 60 cm abaixo do greide projetado fique totalmente isenta de tocos ou raízes.
- 5.3.4 Nas áreas destinadas a aterros de cota vermelha abaixo de 2,00 m, a camada superficial do terreno natural contendo raízes e restos vegetais deve ser devidamente removida. No caso de aterro com cota vermelha superior a 2,00 m, o desmatamento deve ser executado de modo que o corte das árvores fique, no máximo, nivelado ao terreno natural, não havendo necessidade do destocamento.
- 5.3.5 Quando da ocorrência de vegetação de porte reduzido ou médio (até 15 cm de diâmetro, medido a uma altura de 1,00 m do solo) a limpeza, em termos práticos, deve compreender apenas o desmatamento – que pode ser qualificado como leve ou pesado, conforme a altura e/ou a quantidade de árvores. Para estas tarefas podem ser usados, exclusivamente, os tratores de esteiras.
- 5.3.6 No caso da vegetação de maior porte (diâmetro maior que 15 cm) o processo de derrubada e redução dos troncos das árvores demanda o uso adicional de motosserras – devendo, outrossim, em seqüência ser procedido o destocamento, o qual consiste em se remover os tocos remanescentes.
- 5.3.7 A fiscalização deve assinalar, mediante caiação, as árvores que devem ser preservadas e as toras que pretende reservar – as quais devem ser, então, transportadas para local determinado, visando posterior aproveitamento.

A limpeza deve ser sempre iniciada pelo corte das árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às árvores a serem preservadas, linhas físicas aéreas ou construções nas vizinhanças.

Para a maior garantia / segurança as árvores a serem cortadas devem ser amarradas e, se necessário, o corte deve ser efetuado em pedaços, a partir do topo.
- 5.3.8 Na operação de limpeza, quando o terreno for inclinado, o trator deve trabalhar sempre de cima para baixo.

5.3.9 No caso da ocorrência de outros elementos – que não as espécies vegetais, na forma do disposto na subseção 5.1, o tema, devidamente tratado no projeto de engenharia, deve ser contemplado em Especificação Complementar, cumprindo registrar o seguinte:

- Quando se tratar de linhas, sejam elétricas, telegráficas ou telefônicas, as respectivas remoções dependem das competentes autorizações (prévias), por parte dos proprietários, atos que, com frequência, demandam tempo considerável. Releva observar, outrossim, que as linhas de transmissão apresentam perigo de vida quando estão ligadas.
- Quando se tratar da remoção de construções ou outras benfeitorias (pequenos açudes, cercas, plantações), há que se averiguar quanto ao estágio dos processos expropriatórios.

5.3.10 No caso de remoção de cercas, deve-se sempre construir primeiro a nova cerca, antes de remover a antiga, visando evitar estragos em plantações ou pastagens ou, ainda, saída de animais para a faixa de trabalho, trazendo perigo ao trânsito de equipamentos.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à execução dos serviços preliminares, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

O conjunto de soluções e procedimentos acima reportados constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006 PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem:

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da mencionada Norma, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);
- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;
- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da mencionada Norma, e que contemplam os tópicos “canteiro de obras”, “instalações industriais” e “equipamentos em geral”, em suas etapas de instalação / mobilização, de operação e de desmobilização.

6.3 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.2 da mencionada Norma, e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com o desmatamento e a limpeza do terreno, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Manutenção de adequados contatos prévios com os órgãos federais ou regionais com jurisdição nas áreas correspondentes, onde serão desenvolvidas as atividades de desmatamento;

- Preservação dos sistemas naturais e das espécies de faunas raras, ou em extinção, e de interesse científico e econômico;
- Preservação das áreas situadas em reservas florestais, ecológicas e/ou de valor cultural, protegidas em lei;
- Preservação dos cursos d'água e da vegetação ciliar;
- Planejamento prévio da execução dos serviços;
- Técnicas e procedimentos específicos, referentes ao processo executivo e à utilização dos materiais removidos.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituídos na documentação técnica reportada.

7 Inspeções

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido e, de conformidade com o instituído no "Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)", relativamente aos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, referidas inspeções, de forma sistemática e contínua devem atender ao disposto nas subseções 7.1 a 7.3, que se seguem:

7.1 Controle da execução

Deve ser verificado se:

- A execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- O avanço do desenvolvimento dos serviços de desmatamento e limpeza apresenta defasagem adequada com as tarefas de terraplenagem e se guarda conformidade com a programação estabelecida;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.

7.2 Verificação do produto

7.2.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico de execução dos serviços deve ser feito por meio de levantamento topográfico, orientado pelos elementos geométricos estabelecidos nas Notas de Serviço – com as quais deve ser feito o acompanhamento dos serviços.

É admitida, como tolerância, uma variação na largura da faixa a ser trabalhada de + 0,15 m para cada lado do eixo, não sendo admitida variação negativa.

7.2.2 Quanto ao acabamento

Deve ser feito o controle qualitativo de forma visual, avaliando-se se a área superficial tratada se encontra efetivamente isenta da camada vegetal e/ou de outros elementos suscetíveis de impedir ou prejudicar o pleno desenvolvimento e a qualidade dos serviços de terraplenagem.

7.2.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificada quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados, então alcançados, em termos de preservação ambiental

7.3 Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.1 e 7.2 anteriores.

Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos.

Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: A "medição propriamente dita dos serviços executados" e a "apropriação do custo da respectiva execução."

8.1 Processo de medição

Os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.3 devem ser medidos de acordo com os critérios de 8.1.1 a 8.1.4.

8.1.1 Os serviços de desmatamento e de destocamento de árvores de diâmetro inferior a 0,15 m e de limpeza devem ser medidos em m², em função da área efetivamente trabalhada.

8.1.2 As árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15 m devem ser medidas isoladamente, em função das unidades efetivamente destocadas e consideradas em dois conjuntos, a saber:

- a) Árvores com diâmetro compreendido entre 0,15 m e 0,30 m;
- b) Árvores com diâmetro superior a 0,30 m.

8.1.3 Para efeito da aplicação do disposto em 8.1.1 e 8.1.2, o diâmetro das árvores deve ser apreciado a um metro de altura do nível do terreno.

8.1.4 Devem ser considerados como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções, 8.1.1 e 8.1.2, as seguintes operações:

- a) As operações referentes à remoção/transporte/deposição e respectivo preparo e distribuição, no local de bota-fora, do material proveniente do desmatamento, do destocamento e da limpeza.
- b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizadas na seção 6 desta Norma.

8.1.5 Na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, cada um dos três respectivos componentes tratados nas subseções 8.1.1 e 8.1.2 acima deve ser desdobrado e devidamente explicitado. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados relativamente a cada um dos componentes, devem estar referidos ao estaqueamento do eixo e/ou à designação das caixas de empréstimo da via em construção e desdobrados em dois conjuntos, na forma que se segue:

- a) Serviços executados dentro da faixa definida pelas "linhas de off-sets", que delimitará a plataforma da via em construção.
- b) Serviços executados para o preparo das caixas de empréstimo a serem utilizadas na implantação da plataforma da via em construção;

NOTAS:

- Os serviços em foco, quando pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa definida pelas linhas de "off-sets" devem ter seu demonstrativo de cálculo também inserido no item Caminhos de Serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea a definida na subseção 8.1.5 desta Norma.
- O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.
- O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectiva instrução para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.3, a seguir:

8.2.1 Relativamente aos serviços mencionados em 8.1.1, a unidade deve ser referida ao "m²" efetivamente trabalhado, atendido sempre ao disposto na subseção 8.1.3 e a respectiva apropriação deve englobar todas as etapas do processo construtivo, inclusive as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.

8.2.2 Relativamente aos serviços mencionados em 8.1.2, a referência deve ser a unidade efetivamente destocada, atendido sempre o disposto nas alíneas "a" e "b" dessa subseção 8.1.2 e ao disposto na subseção 8.1.3, englobando, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.

8.2.3 A linha metodológica a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes devem ser estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT, editado no ano de 2003 ou eventuais atualizações supervenientes.

Ante particularidades ou especificidades evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes cabe a adoção de valores

diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

8.2.4 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos na subseção 8.1.5, e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos nas subseções 8.2.1 a 8.2.3.

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria-Geral. *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____ /Índice geral

Índice geral

| | | | | | |
|------------------------------|-----|----|-------------------------------|-------|----|
| Abstract | | 1 | Execução dos serviços | | |
| Anexo A (Bibliografia) | | 10 | preliminares de terraplenagem | | |
| Apropriação do custo de | | | propriamente dita | 4.3 | 4 |
| execução dos serviços | 8.2 | 8 | Índice geral | | 11 |
| Canteiro de obras | 3.9 | 2 | Inspeções | 7 | 7 |
| Condicionantes ambientais | 6 | 6 | Materiais | 5.1 | 4 |
| Condições de conformidade | | | Objetivo | 1 | 1 |
| e não-conformidade | 7.3 | 7 | Ocorrência de material | | |
| Condições específicas | 5 | 4 | de jazida | 3.5 | 2 |
| Condições gerais | 4 | 2 | <i>Off-sets</i> | 3.6 | 2 |
| Controle da execução | 7.1 | 7 | Prefácio | | 1 |
| Cota vermelha | 3.7 | 2 | Processo de medição | 8.1 | 8 |
| Critérios de medição | 8 | 7 | Quanto ao acabamento | 7.2.2 | 7 |
| Definições | 3 | 2 | Quanto ao atendimento | | |
| Desmatamento | 3.2 | 2 | ambiental | 7.2.3 | 7 |
| Destocamento e limpeza | 3.3 | 2 | Quanto ao controle | | |
| Empréstimo | 3.4 | 2 | geométrico | 7.2.1 | 7 |
| Equipamentos | 5.2 | 4 | Referências normativas | 2 | 2 |
| Equipamentos em geral | 3.8 | 2 | Resumo | | 1 |
| Exame do projeto de | | | Serviços preliminares de | | |
| engenharia | 4.1 | 2 | terraplenagem propriamente | | |
| Execução | 5.3 | 5 | dita | 3.1 | 2 |
| Execução de estudos técnicos | | | Sumário | | 1 |
| e de serviços topográficos | 4.2 | 3 | Verificação do produto | 7.2 | 7 |



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 106/2009 - ES

Terraplenagem - Cortes Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 280/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Terraplenagem, Cortes

Nº total de
páginas
13

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução dos cortes e no transporte de materiais escavados para implantação de rodovia.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the execution of cuttings and transports of the excavated materials.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

| | |
|--------------------------------|---|
| Prefácio | 1 |
| 1 Objetivo | 1 |
| 2 Referências normativas | 2 |
| 3 Definições | 2 |
| 4 Condições gerais | 3 |

| | |
|--|----|
| 5 Condições específicas | 4 |
| 6 Condicionantes ambientais | 6 |
| 7 Inspeções | 7 |
| 8 Critérios de medição | 8 |
| Anexo A (Informativo) Bibliografia | 12 |
| Índice geral | 13 |

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle de qualidade dos cortes e o transporte de materiais escavados para implantação de rodovia.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 280/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte e classificação dos materiais escavados, para a execução dos cortes com vistas à implantação de plataforma de rodovia, em conformidade com o projeto.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-PRO 277 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços*. Rio de Janeiro: IPR.
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- c) _____. *DNIT 011/2004-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- d) _____. *DNIT 013/2004-PRO - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias: procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- e) _____. *DNIT 070-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR.
- f) _____. *DNIT 104-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.
- g) _____. *DNIT 105-ES - Terraplenagem - Caminhos de serviço - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.
- h) _____. *DNIT 108-ES - Terraplenagem - Aterros - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:

3.1 Cortes

Segmentos de rodovia, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto ("Off sets") que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

3.2 Corte a céu aberto

Escavação praticada na superfície do solo.

3.3 Corte a meia encosta

Escavação para passagem de uma rodovia, que atinge apenas parte de sua seção transversal.

3.4 Corte em caixão

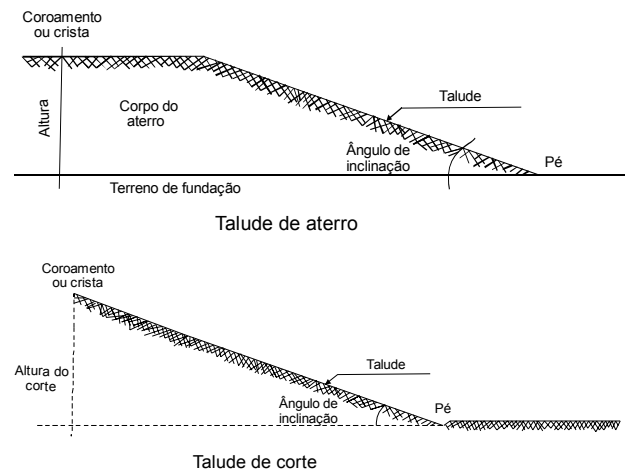
Escavação em que os taludes estão praticamente na vertical.

3.5 Plataforma da estrada

Superfície do terreno ou do terrapleno, compreendido entre os dois pés dos cortes, no caso da seção em corte; de crista a crista do aterro, no caso de seção em aterro; e do pé do corte a crista do aterro, no caso de seção mista. No caso dos cortes, a plataforma compreende também a sarjeta.

3.6 Talude

Superfície inclinada do terreno natural, de um corte ou de um aterro, conforme as figuras abaixo:



3.7 Talude escalonado

Talude em geral alto, em que se praticam banquetas, com vistas à redução da velocidade das águas pluviais superficiais, para facilitar a drenagem e aumentar a estabilidade do maciço.

3.8 Faixa terraplenada

Faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. É a área compreendida entre as linhas "Off sets".

3.9 Material de 1ª categoria

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de “Dozer” ou “Scraper” rebocado ou motorizado.

3.10 Material de 2ª categoria

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente pode envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m.

3.11 Material de 3ª categoria

Compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos.

3.12 Bota-fora

Material de escavação dos cortes, não aproveitado nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume, ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível.

Local do bota-fora é o lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

3.13 Corta-rio

Escavação destinada à alteração do percurso dos cursos d'água, com o objetivo de eliminá-los ou fazer com que se desenvolvam em local mais conveniente, de maneira a eliminar ou minimizar a sua interferência com a rodovia.

3.14 Equipamentos em geral

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

4 Condições gerais

O início e desenvolvimento dos serviços de escavação de materiais, objetivando a implantação de segmento viário em corte, se condiciona à prévia e rigorosa observância do disposto nas subseções 4.1 a 4.8, que se seguem:

4.1 As áreas a ser objeto de escavação, para efeito da implantação do segmento de corte reportado, devem se apresentar convenientemente desmatadas e destocadas e estando o respectivo entulho removido, na forma do disposto na Norma DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem – Serviços Preliminares – Especificação de Serviço.

4.2 Os segmentos em aterro, em cuja execução serão utilizados, de forma parcial ou total, os materiais escavados do segmento do corte a ser implantado, devem estar devidamente tratados em termos de desmatamento, destocamento e remoção do entulho e obstruções outras e, assim, em condições de receber as correspondentes deposições dos materiais provenientes do corte em foco.

4.3 As caixas de empréstimos que, de forma conjugada com os cortes focalizados na subseção 4.1, serão utilizados na execução dos aterros reportados em 4.2 deverão estar devidamente tratadas em termos de desmatamento, destocamento e remoção dos entulhos e, assim, em condições de serem exploradas.

4.4 As obras-de-arte correntes, previstas para execução nos segmentos em aterro de que trata a subseção 4.2, devem estar devidamente construídas e concluídas.

4.5 As marcações do eixo e dos “Off sets”, bem como as referências de nível (RN) relacionadas com os segmentos reportados nas subseções 4.1 e 4.2, já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços Preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o projeto geométrico.

Neste sentido, e em conseqüência, deve ser procedido novo levantamento de seções transversais de forma solidária com os RN instituídos no Projeto de Engenharia.

Tais seções transversais constituir-se-ão, então, nas “seções primitivas” a serem efetivamente consideradas, para efeito de elaboração e de marcação da “Nota de Serviço de Terraplanagem” (respeitadas as cotas do projeto geométrico), do controle geométrico dos serviços e da medição dos serviços executados.

4.6 As correspondentes fontes ou tomadas d’água, indicadas no Projeto de Engenharia, devem estar, na forma devida, preparadas e equipadas, e em condições de iniciarem, regularmente, as operações de compactação dos aterros reportados na subseção 4.2.

4.7 Os locais definidos em projeto para “bota-fora” e/ou “praças para depósitos provisórios” de materiais oriundos do corte em foco devem estar convenientemente preparados e aptos a receberem os respectivos materiais de deposição e as operações conseqüentes.

4.8 Os caminhos de serviço, concernentes aos vários trajetos, então definidos em função do disposto nas subseções 4.1, 4.2, 4.3, 4.6 e 4.7, devem estar devidamente concluídos e atendendo ao estabelecido na Norma DNIT105/2009 - ES - Terraplanagem - Caminhos de serviço.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

O processo de execução dos cortes compreende a escavação do terreno natural, cuja constituição envolve formações de solos, de alteração de rocha, rocha ou associações destes tipos.

A caracterização precisa do terreno natural, configurado através do perfil geotécnico do subleito, estabelecido no projeto de engenharia, se distribuirá, para efeito de escavação, nas três categorias, a saber: 1ª categoria, 2ª categoria e 3ª categoria, definidas na seção 3.

5.2 Equipamentos

5.2.1 A escavação do corte deve ser executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

5.2.2 A seleção do equipamento deve obedecer às indicações seguintes:

- a) Corte em solo - utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-

transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação deve incluir, complementarmente, a utilização de tratores e moto-niveladoras para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores (“pushers”).

- b) Corte em rocha – empregam-se perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para a operação de limpeza da praça de trabalho, e carregadores conjugados com transportadores para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação, utilizam-se explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha e às condições do canteiro de serviço.

- c) Remoção de solos orgânicos, turfa ou similares, inclusive execução de corta-rios, utilizam-se retroescavadeiras e escavadeiras com implementos adequados, e complementados por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

5.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de escavação dos cortes devem obedecer rigorosamente à programação de obras estabelecida e consignada na “Segmentação do Diagrama de Bruckner”, enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços preliminares.

Uma vez atendida esta condição, as operações de cortes devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos focalizados na subseção 5.2 e compreendendo e/ou atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.17.

5.3.1 A escavação dos cortes deve subordinar-se aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constantes das Notas de Serviço elaboradas em conformidade com o projeto de engenharia e considerando, ainda, o disposto na seção 4 desta Norma.

5.3.2 O transporte e deposição adequada dos materiais escavados para aterros, bota-foras ou “praças de

depósito provisório”, conforme definido no Projeto de Engenharia.

Cumpra observar que apenas devem ser transportados, para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

5.3.3 A retirada das camadas de má qualidade, visando o preparo do subleito, de acordo com o projeto de engenharia.

Tais materiais removidos devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

5.3.4 Quando alcançado o nível da plataforma dos cortes,

- a) Se for verificada a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, deve-se promover o rebaixamento do greide, da ordem de 0,40 m, e o preenchimento do rebaixo com material inerte, indicando no projeto de engenharia ou em sua revisão;
- b) Se for verificada a ocorrência de solos de expansão maior que 2% e baixa capacidade de suporte, deve-se promover sua remoção, com rebaixamento de 0,60 m, em se tratando de solos orgânicos, o projeto ou sua revisão fixarão a espessura a ser removida. Em todos os casos, deve-se proceder à execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, os quais devem ser objeto de fixação no projeto de engenharia ou em sua revisão;
- c) No dos cortes em solo, considerando o preconizado no projeto de engenharia, devem ser verificadas as condições do solo “in natura” nas camadas superficiais (0,60 m superiores, equivalente à camada final do aterro), em termos de grau de compactação. Os segmentos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade

adequada e, então, devidamente compactados, de sorte a alcançar a energia estabelecida no Projeto de Engenharia.

5.3.5 Os taludes dos cortes devem apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto de engenharia, para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas. Qualquer alteração posterior da inclinação só deve ser efetivada, caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar. Os taludes devem se apresentar com a superfície devidamente desempenada, obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

5.3.6 Durante as operações de escavação devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que a medida que os cortes venham sendo executados, os taludes se apresentem sempre com a devida inclinação.

À medida que o corte for sendo rebaixado, a inclinação do talude deve ser acompanhada e verificada, mediante a utilização de gabarito apropriado e procedendo-se as eventuais correções.

5.3.7 Não deve ser permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

5.3.8 Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.

5.3.9 Atendido o projeto e, desde que técnica e economicamente aconselhável, a juízo da Fiscalização, as massas em excesso, que resultariam em bota-foras, podem ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, adoçamento dos taludes ou bermas de equilíbrio. Referida operação deve ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro, observada a respectiva Nota de Serviço e submetido ao mesmo processo de compactação preconizado na subseção 5.3.5 da Norma DNIT-108/2009 - ES – Terraplenagem - Aterros.

5.3.10 As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado na subseção anterior devem ser, , então, objeto de deposição em bota-foras e de modo a não se constituírem em ameaça à estabilidade da rodovia e nem prejudicarem o aspecto paisagístico da região, atendendo ao preconizado no projeto de engenharia.

5.3.11 Na execução dos cortes em rochas devem ser tomados os seguintes cuidados, objetivando a segurança do pessoal e dos equipamentos:

- a) Estabelecer um horário rígido de detonação, com horas certas de fogo, e cumpri-lo à risca.
- b) Não trabalhar com explosivos à noite.
- c) Abrigar bem o equipamento e fazer com que o pessoal se proteja, de modo que as pedras da explosão não o atinjam.
- d) Avisar a comunidade local e ao tráfego usuário, eventualmente existente, e colocar vigias para evitar a aproximação de pessoal estranho nas vizinhanças do corte na hora da explosão.
- e) Não permitir a permanência de pessoas estranhas ao serviço durante qualquer fase do ciclo, pois todas elas são perigosas.
- f) Somente permitir o manuseio de explosivo por pessoa habilitada e usar sempre as mesmas pessoas nesse serviço, e num número o mais reduzido possível (somente o estritamente necessário).
- g) Somente trazer do depósito a quantidade de explosivo necessária à detonação, não permitindo sobras. No caso de haver qualquer excesso, por erro de cálculo na quantidade, esse material, inclusive os acessórios (espoleta, estopim, etc.), deve ser levado de volta ao paiol, antes da detonação.

5.3.12 Nos cortes de altura elevada, em função do definido no projeto de engenharia, deve ser procedida a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3 m, valetas revestidas e proteção vegetal.

5.3.13 Nos pontos de passagem de corte para aterro, a Fiscalização deve exigir, precedendo a execução deste último, a escavação transversal ao eixo, até a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

5.3.14 Os dispositivos de drenagem superficial e de drenagem profunda devem ser executados, obrigatoriamente, de conformidade com o preconizado no projeto de engenharia.

5.3.15 Nos cortes em que, eventualmente, vierem a ocorrer deslizamentos, devem ser executados o terraçamento e respectivas obras de drenagem dos patamares, bem como o revestimento das saias dos taludes, para proteção contra a erosão. Quando necessário, antes da aplicação do revestimento de proteção, a saia do talude deve ser compactada.

5.3.16 As escavações destinadas à alteração de curso d'água, objetivando eliminar travessias ou fazer com que as mesmas se processem em locais mais convenientes (corta-rios) devem ser executadas em conformidade com o projeto de engenharia. A Fiscalização deve analisar e verificar quanto à conveniência de se pesquisar a existência de lençol subterrâneo remanescente, segundo o percurso original do curso d'água.

5.3.17 No caso de acentuada interferência com o tráfego usuário, e desde que este acuse significativa magnitude, o transporte dos materiais dos cortes para os locais de deposição deve ser efetivado, obrigatoriamente, por caminhões basculantes.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à execução de cortes, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia, os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

O conjunto de soluções e procedimentos acima reportados constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental

técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006 PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);
- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;
- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam os tópicos “canteiro de obras”, “instalações industriais” e “equipamentos em geral”, em suas etapas de instalação / mobilização, de operação e de desmobilização.

6.3 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.5 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com a execução dos cortes, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Ocorrências e/ou aceleração de processos erosivos;

- Problemas de instabilidade física dos maciços;
- Implantação de sistema de drenagem específico;
- Execução de obras e serviços de proteção;
- Operações de terraplenagem em rocha;
- Execução de corta-rios e execução de bota-fora.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

7 Inspeções

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido, e de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ), referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto nas subseções 7.1 a 7.4 que se seguem:

7.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico dos materiais utilizados para a eventual substituição e/ou tratamento das camadas superficiais dos cortes, conforme preconizado na subseção 5.3.4 desta Norma, deve ser procedido na forma da subseção 7.1 – Controle dos insumos, da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

7.2 Controle da execução

Deve ser verificado, para cada corte escavado, se:

- A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- O avanço longitudinal dos serviços de execução dos cortes se processa sem prejuízo no desenvolvimento adequado dos serviços de acabamento dos cortes já atacados;

- O estágio e o ritmo desenvolvido nos serviços de escavação são compatíveis com o desenvolvimento das atividades pertinentes, nas unidades/componentes interferentes com o respectivo plano de utilização/distribuição dos materiais;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.
- Relativamente à substituição e/ou tratamento das camadas superficiais dos cortes deve ser procedido o seguinte:
 - Quanto aos atributos genéricos, deve ser observado o disposto na subseção 7.2.1 da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.
 - Quanto à compactação, deve ser observado o disposto na subseção 7.2.3 da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico da execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado, e considerando os elementos geométricos estabelecidos nas “Notas de Serviço”, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços. Através do nivelamento do eixo e das bordas e de medidas da largura, deve ser verificado se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto de engenharia, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação de altura máxima, para eixo e bordas:
 - Cortes em solo: $\pm 0,05$ m;
 - Cortes em rocha: $\pm 0,10$ m.
- b) Variação máxima de largura de + 0,20 m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.

7.3.2 Quanto à configuração dos taludes

O controle deve ser visual, considerando-se o definido no projeto de engenharia e o constante nas subseções 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7, 5.3.12 e 5.3.15 desta Norma.

7.3.3 Quanto a outros atributos

O controle deve ser visual, considerando-se o definido no projeto de engenharia e o constante em várias subseções da seção 5 desta Norma, e que abordam os seguintes tópicos:

- Ocorrência de solos inadequados e respectivas remoções;
- Dispositivos de drenagem superficial e profunda;
- Ocorrências ou riscos de instabilidade;
- Escavações de corta-rios.

7.3.4 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificada a devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados, então alcançados, em termos de preservação ambiental.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.1 e 7.2 desta Norma.

Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos.

Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comportar dois tópicos específicos, a saber: a “medição propriamente dita dos serviços executados” e a “apropriação do custo da respectiva execução”.

8.1 Processo de medição

A medição dos serviços deve levar em consideração o volume de material extraído e a respectiva dificuldade de extração, medido e avaliado no corte (volume “in natura”) e a distância de transporte percorrida, entre o corte e o local de deposição.

Neste sentido, os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.3, devem ser medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.1.1 a 8.1.4.

8.1.1 A cubação dos materiais escavados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia, devendo as seções primitivas ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços preliminares, e na subseção 4.5 desta Norma.

Assim, para efeito de cálculo dos volumes deve ser aplicado o método da “média das áreas”, devendo as seções transversais finais a terem lugar após a conclusão do corte, ser levantadas dentro de adequado grau de precisão e de forma solidária com os RN que referenciaram as seções primitivas, bem como aquelas seções transversais levantadas em seqüência ao desmatamento, na forma da subseção 4.5 desta Norma, seções transversais estas que passam a ser consideradas como as seções primitivas a serem efetivamente adotadas, para efeito de controle e de medição dos serviços.

Os valores, então obtidos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as seções transversais definidas, o Diagrama de Bruckner e sua segmentação, na forma da subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES, bem como as tolerâncias assumidas, conforme preconizado na seção 7 desta Norma.

8.1.2 No que respeita à caracterização dos materiais escavados – estes, devidamente classificados conforme mencionado na subseção 5.1 desta Norma, comportarão, para cada corte apreciado isoladamente, a sua distribuição em três grupos ou categorias, a saber: 1ª categoria, 2ª categoria e 3ª categoria – observando-se o seguinte:

- a) Nos cortes em que o material de 3ª categoria estiver perfeitamente caracterizado deve ser procedida a medição específica. Para tanto, considerando os resultados das sondagens existentes, deve ser levantado, cuidadosamente, o contorno da configuração

rochosa e aplicando-se, em seqüência, o disposto na subseção 8.1.1 anterior.

- b) Os cortes que apresentarem mistura de material de 3ª categoria com as demais categorias, de limites pouco definidos, devem ser objeto de “classificação”, de conformidade com as competentes sistemáticas e normas vigentes no DNIT.
- c) Com o objetivo de subsidiar o processo de classificação, para cada corte suscetível de tal procedimento de classificação, com base no acompanhamento da execução dos respectivos serviços de escavação, para cada estaca/seção (com eventuais interpolações) deve ser desenhada a seção estratificada, apresentando a caracterização e o contorno de cada horizonte delimitador de cada modificação de natureza de materiais em termos de respectiva classificação, contendo, ainda, a indicação e os resultados das sondagens existentes.
- d) Em função da respectiva magnitude, deve ser promovida a anexação de fotografias do corte, efetuadas imediatamente antes da extração da rocha e em seqüência à detonação do explosivo, procedendo-se, ainda, devidas anotações no “Diário de Obras”.

8.1.3 No que respeita ao transporte do material escavado, a distância correspondente deve ser determinada em termos de extensão axial entre o centro de gravidade de cada corte e o centro de gravidade do segmento de aterro em construção, onde deve ser depositado o material. No caso de se tratar de deposição provisória ou de bota-fora, deve ser devidamente considerada a distância adicional decorrente do afastamento lateral. Para tanto, deve ser observado o preconizado no Manual de Implantação Básica do DNIT e procedidas medidas de campo.

Em seqüência, deve ser observado o seguinte:

- a) As distâncias obtidas na forma anterior devem ser, então, referidas ou enquadradas nas correspondentes “faixas de distâncias de transporte” instituídas no Projeto de Engenharia e considerando o “Quadro de Distribuição de Materiais para Terraplenagem” elaborado e vinculado à segmentação do “Diagrama de

Brückner, tratada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços preliminares.

- b) Assim, para cada corte e respectivo grupo de categoria de materiais classificados, deve ser definido o respectivo atributo de "Distância de Transporte".
- c) Os pares "Volume Escavado x Distância de Transporte", relativos a cada uma das 3 categorias de materiais e referentes a cada corte devem, então, ser distribuídos, em função da utilização / destino do material.

8.1.4 Devem ser consideradas como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções 8.1.1 a 8.1.3, as seguintes operações:

- a) As operações referentes à regularização e acabamento final dos taludes dos cortes, inclusive as referentes ao escalonamento dos taludes, quando ocorrentes.
- b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizada na seção 6 desta Norma.

8.1.5 Na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os pares "Volume Escavado x Distância de Transporte", relativo a cada uma das 3 categorias de materiais e referentes a cada corte, atendida a subseção 8.1.3, devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função da utilização / destino de material. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em seis conjuntos, na forma que se segue:

- a) Os volumes de materiais transportados do corte para o segmento de aterro a ser executado, conforme a seção básica definida no Projeto de Engenharia e de conformidade com a Nota de Serviço de Terraplenagem.
- b) Os volumes de materiais transportados do corte para bota-fora, por se tratar de material de má qualidade, na forma da subseção 5.3.3 desta Norma.

- c) Os volumes de materiais transportados do corte para praça de depósito provisório/reserva, para utilização *a posteriori*, conforme subseção 5.3.8 desta Norma.
- d) Os volumes de materiais excedentes transportado dos cortes, na forma da subseção 5.3.1 desta Norma, para o segmento ou sub-segmento de aterro a ser executado.
- e) Os volumes de materiais transportados do corte para bota-fora, por se tratar de material excedente e na forma da subseção 5.3.10 desta Norma.
- f) Os volumes de materiais transportados da praça de depósito provisório/reserva, para a plataforma em construção.

NOTAS:

Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa de "off-sets" devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha referente aos caminhos de serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea que lhe corresponde, definida na subseção 8.1.5 desta Norma.

O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo dos serviços pertinentes, relativos às Especificações em foco.

O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectiva instrução para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.4 a seguir:

- 8.2.1 O serviço de execução dos cortes deve ter sua unidade referida ao "m³", considerando os atributos focalizados em 8.1.1, 8.1.2 e 8.1.3 e a respectiva apropriação engloba, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.
- 8.2.2 No tocante aos serviços enquadrados nas alíneas "a", "b", "c", "d" e "e" da subseção 8.1.5, os

respectivos custos devem agregar as fases de escavação, de carga e de transporte do material, desde o corte até o local de deposição, conforme expresso nas alíneas em foco.

8.2.3 No tocante aos serviços enquadrados na alínea "f" da subseção 8.1.5, o custo pertinente deve compreender as etapas de carga e transporte do material e a respectiva apropriação deve ocorrer após a efetiva execução dos serviços.

8.2.4 A linha metodológica, a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes, devem ser os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT.

Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

8.2.5 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos, conforme 8.1.5 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos na forma das subseções 8.2.1 a 8.2.4.

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Manual de conservação rodoviária*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. (IPR. Publ., 710)
- c) _____. Diretoria-Geral. *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____ /Índice geral

Índice geral

| | | | | | |
|---------------------------|------|----|---------------------------|-------|----|
| Abstract | | 1 | Índice geral | | 13 |
| Anexo A (Informativo) | | | Inspeções | 7 | 7 |
| Bibliografia | | 12 | Materiais | 5.1 | 4 |
| Apropriação do custo de | | | Material de 2ª categoria | 3.10 | 3 |
| execução dos serviços | 8.2 | 10 | Material de 3ª categoria | 3.11 | 3 |
| Bota-fora | 3.12 | 3 | Matérias de 1ª categoria | 3.9 | 3 |
| Condicionantes ambientais | 6 | 6 | Objetivo | 1 | 1 |
| Condições de conformidade | | | Plataforma da estrada | 3.5 | 2 |
| e não-conformidade | 7.4 | 8 | Prefácio | | 1 |
| Condições gerais | 4 | 3 | Processo de medição | 8.1 | 8 |
| Condições específicas | 5 | 4 | Quanto à configuração | | |
| Controle dos insumos | 7.1 | 7 | dos taludes | 7.3.2 | 8 |
| Controle da execução | 7.2 | 7 | Quanto a outros atributos | 7.3.3 | 8 |
| Corta-rio | 3.13 | 3 | Quanto ao atendimento | | |
| Corte a céu aberto | 3.2 | 2 | ambiental | 7.3.4 | 8 |
| Corte a meia encosta | 3.3 | 2 | Quanto ao controle | | |
| Corte em caixão | 3.4 | 2 | geométrico | 7.3.1 | 8 |
| Cortes | 3.1 | 2 | Referências normativas | 2 | 2 |
| Critérios de medição | 8 | 8 | Resumo | | 1 |
| Definições | 3 | 2 | Sumário | | 1 |
| Equipamentos em geral | 3.14 | 3 | Talude escalonado | 3.7 | 2 |
| Equipamentos | 5.2 | 4 | Talude | 3.6 | 2 |
| Execução | 5.3 | 4 | Verificação do produto | 7.3 | 8 |
| Faixa terraplenada | 3.8 | 2 | | | |



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 107/2009 - ES

Terraplenagem - Empréstimos - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 281/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:
Terraplenagem, Empréstimos

**Nº total de
páginas**
11

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução de empréstimos de materiais utilizados na execução de aterros.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the excavation of the materials from borrow pits used for the execution of embankments.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

| | |
|--------------------------------|---|
| Prefácio | 1 |
| 1 Objetivo | 1 |
| 2 Referências normativas | 2 |
| 3 Definições | 2 |

| | |
|--|----|
| 4 Condições gerais | 2 |
| 5 Condições específicas | 3 |
| 6 Condicionantes ambientais | 5 |
| 7 Inspeções | 6 |
| 8 Critérios de medição | 6 |
| Anexo A (Informativo) Bibliografia | 10 |
| Índice geral | 11 |

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle da qualidade de empréstimos de materiais utilizados na execução de aterros em rodovias.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 281/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições exigíveis para escavações de material destinado a prover ou complementar o volume necessário à construção dos aterros, por insuficiência de volumes de cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção dos materiais ou por razões de ordem econômica.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-ME 49/94 – Solos – Determinação do Índice Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

_____. *DNER-ME 129/94 – Solo – Compactação utilizando amostras não trabalhadas*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

_____. *DNER-PRO 277 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços*. Rio de Janeiro: IPR.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

_____. *DNIT 011/2004-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

_____. *DNIT 013/2004-PRO - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR 2004.

_____. *DNIT 070-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR.

_____. *DNIT 104-ES - Terraplenagem – Serviços preliminares - Especificação de Serviço*. Rio de Janeiro: IPR.

_____. *DNIT 106-ES - Terraplenagem – Cortes - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:

3.1 Equipamento em geral

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

3.2 Empréstimos

Áreas indicadas no projeto, ou selecionadas, onde devem ser escavados materiais a utilizar na execução da plataforma da rodovia, nos segmentos em aterro. Tais áreas são utilizadas para suprir a deficiência ou insuficiência de materiais extraídos dos cortes.

3.3 Aterros

Segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (Off sets) que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

3.4 Faixa terraplenada

Faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. E a área compreendida entre as linhas "Off sets".

3.5 Corpo de aterro

Parte do aterro situada sobre o terreno natural e sob a camada final.

3.6 Camada final

Parte do aterro constituída de material selecionado, como base em preceitos técnico-econômicos, com 60,0 cm de espessura, situada sobre o corpo do aterro ou sobre o terreno remanescente de um corte e cuja superfície é definida pelo greide de terraplenagem.

4 Condições Gerais

O processo de seleção e/ou utilização de "empréstimos", a par de atender aos preceitos do Projeto de Terraplenagem, deve também beneficiar as condições da estrada, seja melhorando as condições topográficas ou de visibilidade, seja garantindo uma melhor drenagem.

Neste sentido, os posicionamentos e a exploração dos empréstimos devem, alternativamente, obedecer ao disposto nas subseções 4.1 a 4.7.

4.1 Nos cortes, de uma maneira geral, deve ser adotado, alternativamente, o seguinte:

a) Adoção de uma maior inclinação dos taludes, de modo a suavizá-los e melhorar sua estabilidade.

b) Rebaixamento do fundo do corte, com modificação do greide, para melhorá-lo.

4.2 No caso dos cortes em tangente devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) No caso de cortes de pequena altura, alargando-os em toda a altura, para melhorar as condições de drenagem e de visibilidade;

b) No caso de corte de altura significativa, promover o alargamento até determinada altura, criando-se banquetas e melhorando a estabilidade dos taludes.

4.3 Nos cortes em segmento em curva, deve ser feito no lado interno da curva, em toda altura ou não, melhorando as condições de visibilidade.

4.4 No caso dos aterros (empréstimos laterais), deve ser feito lateralmente, com o intuito de diminuir a distância de transporte do equipamento, melhorando as condições de drenagem (elevação de greide).

4.5 Os procedimentos definidos nas subseções 4.1 a 4.4 não devem recair sobre cortes e áreas que apresentem, no todo ou em parte, ocorrências de materiais de 3ª categoria (rochas).

4.6 Antes do início da exploração do empréstimo, os elementos/componentes do processo construtivo da terraplenagem, que de forma conjugada com cada empréstimo em foco serão utilizados para implantação da via, devem estar em condições adequadas, condições estas retratadas pelo atendimento ao disposto nas subseções 4.1 a 4.8 da Norma DNIT 106/2009 - ES.

4.7 O apoio topográfico pertinente a cada uma das caixas de empréstimos a ser explorada, já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.3 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares, deve, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checado e, ser for o caso, revisto, de sorte a retratar a nova configuração da superfície.

Neste sentido, e em consequência, deve ser locada nova rede ortogonal, de forma solidária com os RN's instituídos no projeto geométrico. Tal nova rede deve-se constituir no apoio topográfico a ser efetivamente considerado, para efeito do controle geométrico dos serviços e da medição do material escavado.

5 Condições Específicas

5.1 Materiais

Os empréstimos definidos e selecionados no projeto de engenharia para utilização na execução ou na complementação da execução dos aterros, devem ser constituídos de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria e atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas.

Neste sentido, os materiais em foco, conforme definido no projeto de engenharia, devem, ordinariamente, atender ao seguinte:

- a) Ser preferencialmente utilizados, atendendo à qualidade e à destinação prévia indicadas no projeto de engenharia.
- b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
- c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte compatível ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 4%, determinados por intermédio dos seguintes ensaios:
 - Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A).
 - Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC Norma DNER ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).
- d) Para efeito de execução da camada final de aterros e/ou substituição da camada superficial de cortes, apresentar, dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a melhor capacidade de suporte e expansão menor ou igual a 2%, cabendo a determinação dos valores de CBR e de

expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios.

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B).
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio compactação (Método B).

NOTA: O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando várias alternativas de disponibilidades de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, 01 (uma) alternativa com a utilização de material com CBR \geq 6%.

5.2 Equipamentos

A escavação em empréstimos deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendendo à produtividade requerida. Utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores ou escavadores conjugados com transportadores diversos, além de tratores empurradores (pushers). Complementarmente, podem ser também utilizados tratores e moto-niveladoras para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho.

5.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de exploração de empréstimos devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras estabelecida e consignada na “Segmentação do Diagrama de Bruckner”, enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares.

Uma vez atendida esta condição, as explorações dos empréstimos devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos focalizados em 5.2 e compreendendo e atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.11.

5.3.1 Os serviços a serem executados, atendendo ao projeto de engenharia, devem considerar o disposto na seção 4 desta Norma e se condicionar à efetiva ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas.

5.3.2 A escavação deve ser precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área de empréstimo.

5.3.3 Somente após a completa remoção desta camada estéril e com a devida autorização por parte da Fiscalização pode ser efetivada a escavação e respectiva utilização.

5.3.4 Os empréstimos em alargamento de corte devem, preferencialmente, atingir a cota do greide, não sendo permitida, em qualquer fase da execução, a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia.

5.3.5 No caso de caixas de empréstimos laterais destinados a trechos construídos em greide elevado, as bordas internas das caixas de empréstimos devem localizar-se à distância mínima de 5,00 m do pé do aterro, bem como executados com declividade longitudinal, permitindo a drenagem das águas pluviais.

5.3.6 Ainda em referência aos empréstimos laterais, entre a borda externa das caixas de empréstimos e o limite da faixa de domínio, deve ser mantida sem exploração uma faixa de 2,00 m de largura, a fim de permitir a implantação da vedação delimitadora.

5.3.7 No caso de empréstimos definidos como alargamento de cortes, a faixa mencionada na subseção 5.3.6 deve ter largura mínima de 3,00 m, com a finalidade de permitir, também, a implantação da valeta de proteção.

5.3.8 Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos empréstimos, para confecção das camadas superficiais da plataforma, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.

5.3.9 O acabamento das bordas das caixas de empréstimo deve ser executado sobre taludes estáveis.

5.3.10 Durante as operações de escavação dos empréstimos devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que os taludes dos cortes e/ou das caixas de empréstimos se apresentem sempre com a devida inclinação.

À medida que o empréstimo for sendo rebaixado, a inclinação dos taludes deve ser acompanhada e verificada, mediante a utilização de gabarito apropriado, e procedendo-se as eventuais correções.

5.3.11 No caso de acentuada interferência com o tráfego usuário, e desde que este acuse significativa magnitude, o transporte dos materiais dos empréstimos para os locais de deposição deve ser efetivado, obrigatoriamente, por caminhões basculantes.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à exploração de caixas de empréstimo, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia, os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

O conjunto de soluções e procedimentos, acima reportados, constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006-PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);

- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;
- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam os tópicos “canteiro de obras”, “instalações industriais” e “equipamentos em geral”, em suas etapas de instalação/mobilização, de operação e de desmobilização.

6.3 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.4 da Norma DNIT 070/2006-PRO e que, contemplando as atividades pertinentes à exploração das caixas de empréstimo, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Atendimento aos preceitos vigentes e os instituídos pelos competentes órgãos regionais;
- Execução do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas aprovado, elaborado em conformidade com o respectivo Programa Ambiental;
- Preservação dos cursos d’água, dos centros urbanos e das unidades habitacionais;
- Preservação das áreas situadas em reservas florestais, ecológicas ou de valor cultural, protegidas pela legislação;
- Preservação de sistemas naturais e das espécies de fauna rara, ou em extinção, e de interesse científico ou econômico;
- Adoção de medidas, objetivando evitar a ocorrência ou aceleração de processos

erosivos e a formação de processos de instabilidade física;

- Instalação de sistema de drenagem específico;
- Realização de inspeções ambientais, de conformidade com a periodicidade estabelecida, e a ter lugar durante a fase de operação das caixas de empréstimo.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

7 Inspeções

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido e de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)”, referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto nas subseções 7.1 a 7.4 que se seguem.

7.1 Controle dos insumos

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais, na forma das normas específicas vigentes no DNIT, objetivando verificar quanto aos atendimentos aos vários requisitos em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia e nas alíneas “a” a “d” da subseção 5.1 desta Norma.

7.2 Controle da execução

Deve ser verificado, para a utilização de cada empréstimo, se:

- A sua exploração foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- A destinação do material extraído está em conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Quanto ao Controle Geométrico

O controle geométrico deve ser feito por meio de levantamento topográfico e de forma visual, devendo ser verificado se:

- As demarcações pertinentes às definições das áreas e respectivos horizontes utilizáveis dos empréstimos atendem ao estabelecido no projeto de engenharia;
- O disposto nas subseções 5.3.5, 5.3.6 e 5.3.7 da seção 5 desta Norma foi devidamente atendido.

7.3.2 Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

Deve ser verificada a efetiva observância ao disposto nas subseções 5.3.9 e 5.3.10 da seção 5 desta Norma.

7.3.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados então alcançado, em termos de preservação ambiental.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.1, 7.2, e 7.3 desta Norma.

Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos.

Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: A “medição propriamente dita dos serviços executados” e a “apropriação do custo da respectiva execução”.

É de se observar que, no caso dos empréstimos que consistiram em alargamentos/rebaixamentos de cortes, os respectivos processos de medição foram devidamente abordados na Norma DNIT 106/2009 - ES - Cortes. Assim sendo, na presente seção são enfocados os procedimentos concernentes às intituladas “Caixas de Empréstimos” (empréstimos laterais).

8.1 Processo de medição

A medição dos serviços deve levar em consideração o volume de material extraído e respectiva dificuldade de extração, conforme o constante no Projeto de Engenharia e considerado e avaliado na caixa de empréstimo (volume in natura). Deve agregar, ainda, a distância de transporte a ser percorrida, entre a caixa de empréstimo e o local de deposição na pista ou na praça de depósito / reserva.

Neste sentido, os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.4 devem ser medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.1.1 a 8.1.4.

8.1.1 A cubação dos materiais escavados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia. O referido apoio topográfico, consubstanciado na apresentação da “Rede de Malhas Cotadas”, deve ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados nas subseções 4.2.1, 4.2.3 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares e na subseção 4.7 desta Norma.

Assim é que, após o desmatamento e limpeza da caixa de empréstimo, deve ser procedido novo levantamento e nivelamento de toda a base topográfica, constituindo-se, então, na “Rede Primitiva” a ser efetivamente adotada para efeito de controle geométrico e de medição dos materiais escavados. O levantamento final, após a utilização da caixa de empréstimo, deve ser procedido, dentro de adequado nível de precisão e de forma solidária com os RN que referenciaram o nivelamento anterior (primitivo).

NOTAS:

- Os valores então obtidos, medidos nas caixas de empréstimos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as indicações

constantes no Diagrama de Bruckner e sua segmentação na forma da subseção 4.2.7 na Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares, bem como as tolerâncias assumidas conforme preconizado na seção 7 desta Norma.

- No caso de se tratar de caixas de empréstimo de difícil cubação e/ou da utilização de ocorrência comercial, os volumes escavados devem ser obtidos indiretamente, considerando o correspondente fator de conversão (volume compactado/volume “in natura”).

8.1.2 No que respeita à caracterização do material a ser escavado, este deverá ser classificado, para cada caixa de empréstimo isoladamente, considerando o constante no Projeto de Engenharia e o disposto na subseção 5.1 desta Norma.

8.1.3 No que respeita ao transporte do material escavado, a distância correspondente deve ser determinada em termos de extensão axial entre o centro de gravidade de cada empréstimo e o centro de gravidade do segmento de aterro em construção, onde será depositado o material. No caso de se tratar de deposição provisória, deve ser devidamente considerada a distância adicional decorrente do afastamento lateral. Para tanto, deve ser observado o preconizado no Manual de Implantação Básica do DNIT e procedidas medidas de campo.

Em seqüência, deve ser observado o seguinte:

- a) As distâncias obtidas na forma anterior devem ser, então, referidas ou enquadradas nas correspondentes “faixas de distâncias de transporte” instituídas no Projeto de Engenharia e considerando o “Quadro de Distribuição de Materiais para Terraplenagem”, elaborado e vinculado à segmentação do “Diagrama de Brückner, tratada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares.
- b) Assim, para cada empréstimo e respectivo grupo de categoria de materiais classificados, deve ser definido o respectivo atributo de “Distância de Transporte”.

- c) Os pares "Volume Escavado x Distância de Transporte", relativos a cada uma das 2 categorias de materiais e referentes a cada empréstimo devem, então, ser distribuídos, em função da utilização / destino do material.

8.1.4 Devem ser consideradas como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções 8.1.1 e 8.1.2, as seguintes operações:

- a) As operações referentes à regularização e acabamento final dos taludes dos empréstimos, inclusive as referentes ao escalonamento dos taludes, quando ocorrente.
- b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizada na seção 6 desta Norma.

8.1.5 Na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os pares "Volume Escavado x Distância de Transporte", relativos a cada uma das duas categorias de materiais e referentes a cada empréstimo, atendida a subseção 8.1.3, devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função da utilização/destino do material. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados, relativamente a cada caixa de empréstimo, devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em três conjuntos, na forma que se segue:

- a) Os volumes de materiais transportados do empréstimo para a plataforma em construção.
- b) Os volumes de materiais transportados do empréstimo para a praça de depósito provisório / reserva.
- c) Os volumes de materiais transportados da praça de depósito provisório / reserva para a plataforma em construção.

NOTAS:

- Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da

faixa de "off-sets" devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha correspondente a Caminhos de Serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea "a", definida nesta subseção 8.1.5 desta Norma.

- O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.
- O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectivas instruções para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.5 a seguir.

8.2.1 Os serviços de escavação dos empréstimos devem ter sua unidade referida ao "m³", medida na caixa de empréstimo (in natura), considerando os atributos focalizados nas subseções 8.1.1, 8.1.2 e 8.1.3, e a respectiva apropriação engloba, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.

8.2.2 Relativamente aos serviços enquadrados nas alíneas "a" e "b", da subseção 8.1.5 o custo pertinente deve compreender as etapas de escavação, carga e transporte do material.

8.2.3 Relativamente aos serviços enquadrados na alínea "c" da subseção 8.1.5, o custo pertinente deve compreender as etapas de carga e transporte do material.

8.2.4 A linha metodológica a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes, são os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT.

8.2.5 Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores

diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada,

com os quantitativos de serviços estabelecidos na subseção 8.1.5 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos na forma das subseções 8.2.1 a 8.2.5.

8.2.6 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria-Geral. *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____ /Índice geral

Índice geral

| | | | | | |
|------------------------------------|-----|----|-------------------------|-------|----|
| Abstract | | 1 | Execução | 5.3 | 4 |
| Anexo A (Informativo) Bibliografia | | 10 | Faixa terraplenada | 3.4 | 2 |
| Apropriação do custo de | | | Índice geral | | 11 |
| execução dos serviços | 8.2 | 8 | Inspeções | 7 | 6 |
| Aterros | 3.3 | 2 | Materiais | 5.1 | 3 |
| Camada final | 3.6 | 2 | Objetivo | 1 | 1 |
| Condicionantes ambientais | 6 | 5 | Prefácio | | 1 |
| Condições de conformidade | | | Processo de medição | 8.1 | 7 |
| e não-conformidade | 7.4 | 6 | Quanto ao acabamento e | | |
| Condições específicas | 5 | 3 | configuração de taludes | 7.3.2 | 6 |
| Condições gerais | 4 | 2 | Quanto ao atendimento | | |
| Controle da execução | 7.2 | 6 | ambiental | 7.3.3 | 6 |
| Controle dos insumos | 7.1 | 6 | Quanto ao controle | | |
| Corpo de aterro | 3.5 | 2 | geométrico | 7.3.1 | 6 |
| Critérios de medição | 8 | 6 | Referências normativas | 2 | 2 |
| Definições | 3 | 2 | Resumo | | 1 |
| Empréstimos | 3.2 | 2 | Sumário | | 1 |
| Equipamento em geral | 3.1 | 2 | Verificação do produto | 7.3 | 6 |
| Equipamentos | 5.2 | 4 | | | |



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 108/2009 - ES

Terraplenagem - Aterros - Especificação de Serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 282/97

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:
Terraplenagem, Aterros

**Nº total de
páginas**
13

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução de aterros como parte integrante da plataforma da rodovia.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the execution of embankments as an integrated part of the road platform.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

| | |
|--------------------------------|---|
| Prefácio | 1 |
| 1 Objetivo | 1 |
| 2 Referências normativas | 2 |

| | |
|--|----|
| 3 Definições | 2 |
| 4 Condições gerais | 3 |
| 5 Condições específicas | 3 |
| 6 Condicionantes ambientais | 7 |
| 7 Inspeções | 7 |
| 8 Critérios de medição | 10 |
| Anexo A (Informativo) Bibliografia | 12 |
| Índice geral | 13 |

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle de qualidade de aterros, como parte integrante da plataforma da rodovia.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 282/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para a execução dos segmentos da plataforma em aterros, mediante o depósito de materiais sobre o terreno natural.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-ME 037/94* - Solos – Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do óleo. Rio de Janeiro: IPR 1994.
- b) _____. *DNER-ME 049/94* - Solos – Determinação do “índice de suporte califórnia” utilizando amostras não trabalhadas. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- c) _____. *DNER-ME 080/94* - Solos – Análise granulométrica por peneiramento. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- d) _____. *DNER-ME 082/94* - Solos – Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- e) _____. *DNER-ME 092/94* - Solos – Determinação da massa específica aparente do solo “in situ”, com o emprego do frasco de areia. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- f) _____. *DNER-ME 122/94* - Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- g) _____. *DNER-ME 129/94* - Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- h) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO* - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- i) _____. *DNIT 011/2004-PRO* - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- j) _____. *DNIT 013/2004-PRO* - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

- k) _____. *DNIT 070-PRO* - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- l) _____. *DNIT 104-ES* - Terraplenagem – Serviços preliminares – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- m) _____. *DNIT 106-ES* - Terraplenagem – Cortes – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- n) _____. *DNIT 107-ES* - Terraplenagem – Empréstimos. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes.

3.1 Equipamento em geral

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

3.2 Aterros

Segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (Off sets) que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

3.3 Faixa terraplenada

Faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. É a área compreendida entre as linhas “Off sets”.

3.4 Corpo do aterro

Parte do aterro situada sobre o terreno natural até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem.

3.5 Camada final

Parte do aterro constituída de material selecionado, com base em preceitos técnico-econômicos, com 60,0 cm de espessura, situada sobre o corpo do aterro ou sobre o terreno remanescente de um corte e cuja superfície é definida pelo greide de terraplenagem.

3.6 Plataforma da estrada

Superfície do terreno ou do terrapleno, compreendida entre os dois pés dos cortes, no caso da seção em corte; de crista a crista do aterro, no caso da seção em aterro; e do pé do corte a crista do aterro, no caso da seção mista. No caso dos cortes, a plataforma compreende também a sarjeta.

3.7 Bota-fora

Material de escavação de cortes, não aproveitado nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível.

Local de bota-fora: lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

3.8 Compactação

Operação por processo manual ou mecânico, destinada a reduzir o volume dos vazios de um solo ou outro material, com a finalidade de aumentar-lhe a massa específica, resistência e estabilidade.

4 Condições gerais

O início e desenvolvimento dos serviços de execução de aterro pertinente a um segmento viário se condicionam à rigorosa observância do disposto nas subseções 4.1 e 4.2 a seguir.

4.1 Antes do início da execução dos aterros, os elementos/componentes do processo construtivo pertinente e que serão utilizados para a respectiva implantação do aterro, devem estar em condições adequadas, condições estas retratadas pelo atendimento ao disposto nas subseções 4.1 a 4.8 da Norma DNIT 106/2009-ES – Terraplenagem - Cortes.

4.2 No tocante ao segmento em aterro a ser implantado, as respectivas marcações do eixo e dos "Off sets", bem como as referências de nível (RN), já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 – ES - Serviços Preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o Projeto Geométrico.

Neste sentido, e em consequência, deve ser procedido novo levantamento de seções transversais, de forma solidária com os RN instituídos no Projeto de Engenharia.

Tais seções transversais constituir-se-ão, então, nas "seções primitivas" a serem efetivamente consideradas, para efeito de elaboração e de marcação da "Nota de Serviço de Terraplenagem" (respeitadas as cotas do projeto geométrico), do controle geométrico dos serviços e da medição dos serviços executados.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados com base nos Estudos Geotécnicos desenvolvidos através do Projeto de Engenharia.

Tais materiais, que ordinariamente devem se enquadrar nas classificações de 1ª categoria e de 2ª categoria deve atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas, conforme se registra a seguir:

- a) Ser preferencialmente utilizados, de conformidade com sua qualificação e destinação prévia fixada no projeto.
- b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
- c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte adequada ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 4%, quando determinados por intermédio dos seguintes ensaios:
 - Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A);
 - Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).
- d) Para efeito de execução da camada final dos aterros, apresentar dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a

melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B)
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação do (Método B).

O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando as alternativas de disponibilidade de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, 01 (uma) alternativa com a utilização de material com $CBR \geq 6\%$.

- e) Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria admite-se, desde que devidamente especificado no projeto de engenharia, o emprego destes materiais de 3ª categoria (rochas), atendidas as condições prescritas no projeto de engenharia e o disposto na subseção 5.3 – Execução.

5.2 Equipamentos

5.2.1 A execução dos aterros deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

5.2.2 Podem ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, de pneus e pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

5.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de execução dos aterros devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras estabelecida e consignada na “Segmentação do Diagrama de Bruckner” enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços Preliminares.

Uma vez atendida esta condição, a execução dos aterros deve ser procedida, depois da devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos

focalizados na subseção 5.2, obedecendo aos elementos técnicos constantes no Projeto de Engenharia e atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.18.

5.3.1 Descarga, espalhamento em camadas, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem.

5.3.2 Descarga, espalhamento em camadas, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

5.3.3 No caso de aterros assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, de acordo com o projeto, as encostas naturais devem ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, a Fiscalização pode exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

5.3.4 O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto de engenharia. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 m.

5.3.5 Todas as camadas do solo devem ser convenientemente compactadas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia. Ordinariamente, o preconizado é o seguinte:

- a) Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima

seca, do ensaio realizado pela Norma DNER-ME 129/94, Método A.

- b) Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER-ME 129/94, Método B.
- c) Os trechos que não atingirem às condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com o estabelecido no projeto de engenharia.

5.3.6 No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente deve ser procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificado em projeto, pode a execução ser feita por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se após, com material importado, toda a largura da referida seção transversal. No caso de aterros em meia encosta, o terreno natural deve ser, também, escavado em degraus.

5.3.7 A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, deve ser fornecida pelo projeto de engenharia.

5.3.8 Na execução dos aterros, deve ser cuidadosamente controlada e verificada a inclinação dos taludes, tanto com o uso de esquadro ou gabarito apropriado, bem como pelas referências laterais.

5.3.9 Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, projeto de engenharia específico com especificação particular pertinente deve prever a solução a ser seguida. No caso de consolidação por adensamento da camada mole deve ser exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

5.3.10 No caso da execução de aterros sobre solos de baixa resistência, solos moles e quando previsto no projeto de engenharia, para a remoção de tais solos devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) Iniciar as escavações para remoção dos solos moles no local exato determinado pela Fiscalização, a qual também determinará, face aos resultados das escavações, o término das mesmas, sempre com a orientação determinada previamente no projeto de engenharia.

Quando a remoção se fizer próximo a construções, podem ser necessários cuidados especiais para evitar danos aos prédios. Neste caso, devem ser cravadas estacas-prancha ou utilizadas outras formas, então aprovadas, para conter o solo sob a construção, antes do início da remoção, de forma a assegurar a estabilidade do prédio. Os locais devem ser determinados no Projeto de Engenharia, e nas situações não previstas, a critério da Fiscalização;

- b) Escavar em nichos de, no máximo, 10,0 metros ao longo do eixo e 5,0 metros perpendiculares ao eixo da rodovia;
- c) Reaterrar os nichos logo após concluída a escavação;
- d) Evitar rebaixar o nível de água dentro da escavação, ou seja, a escavação deve ser feita de forma lenta o suficiente para evitar que o equipamento de escavação remova água, mas o mais rápido possível para minimizar o tempo de escavação aberta;
- e) Sob nenhuma hipótese deve se admitir que qualquer escavação seja deixada aberta durante paralisações de construção, ou mesmo interrupções não previstas;
- f) Os taludes da escavação devem ser o mais íngreme possível e mantendo a estabilidade;
- g) O material de enchimento das cavas de remoção, como em geral estas compreendem áreas com nível d'água elevado, deve ser constituído por material inerte granular até o nível em que seja possível, inclusive com previsão de uso de bombeamento de vala, e prosseguimento do reaterro com solo compactado a seco.
- h) Tão logo o material de preenchimento esteja acima do nível d'água na escavação, o

material deve ser compactado com rolo liso, ou a critério da Fiscalização;

- i) O material removido deve ser depositado convenientemente ao lado da rodovia; outro local qualquer definido pela Fiscalização, e provido de diques de retenção dos materiais, de forma que a água contida no solo se esvaia, permitindo uma pré-secagem do solo antes do mesmo ter sua conformação definitiva, ou ser transportado para os locais de bota-fora ou de recomposição de empréstimos, conforme designado no Projeto.

5.3.11 Os aterros-barragens devem ter o seu projeto e construção fundamentados nas considerações de problemas referentes à compactação de solos, estabilidade do terreno de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis. Devem ser objeto de Projeto de Engenharia específico e Especificação Particular pertinente.

5.3.12 Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, deve ser admitida a execução do corpo do aterro com o emprego dos mesmos materiais, conforme definido no projeto de engenharia, ou desde que haja conveniência, e a critério da Fiscalização. A rocha deve ser depositada em camadas, cuja espessura não deve ultrapassar a 0,75 m. Os últimos 2,00 m do corpo do aterro devem ser executados em camadas de, no máximo, 0,30 m de espessura. A conformação das camadas deve ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deve ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra deve ser limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para maior dimensão da pedra deve ser de 2/3 da espessura da camada compactada.

5.3.13 Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, deve ser admitido seu uso na execução de aterros. O projeto de engenharia deve definir a espessura e demais características das camadas de areia e de material terroso subsequente. Ambas as camadas devem ser convenientemente

compactadas. A camada de material terroso deve receber leivas de gramíneas, para sua proteção.

Devem ser atendidos requisitos visando o dimensionamento da espessura das camadas, regularização das mesmas, execução de leivas de contenção sobre material terroso e a compactação das camadas de material terroso subseqüentes ao aterro em areia.

5.3.14 A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deve ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, tudo de conformidade com o estabelecido no projeto de engenharia.

5.3.15 Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deve ser providenciada a construção de enrocamento no pé do aterro.

Na execução de banquetas laterais ou meios-fios, conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água devem ser convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras deve ser apresentado no projeto de engenharia.

5.3.16 Sempre que possível, nos locais de travessia de cursos d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a das obras-de-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução devem ser tomadas, a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em qualquer obra-de-arte.

5.3.17 Os aterros de acesso próximos dos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, devem ser compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos etc. A execução deve ser em camadas, com as mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo do aterro, e atendendo ao preconizado no projeto de engenharia.

5.3.18 Durante a construção, os serviços já executados devem ser mantidos, permanentemente, com a devida conformação geométrica e com adequado funcionamento do sistema de drenagem superficial.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à execução dos aterros, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, os Programas Ambientais pertinentes do PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

O conjunto de soluções e procedimentos, acima reportados, constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006-PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);
- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;

- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam os tópicos “canteiro de obras”, “instalações industriais” e “equipamentos em geral”, em suas etapas de instalação / mobilização, de operação e de desmobilização.

6.3 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.5 da Norma DNIT 070/2006-PRO e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com a execução dos aterros, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Ocorrências ou aceleração de processos erosivos;
- Problemas de instabilidade física dos maciços;
- Execução de aterros em encostas;
- Implantação de sistema de drenagem específico;
- Execução de obras e serviços de proteção;
- Operações de terraplenagem em rocha.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

7 Inspeções

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido, e de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)”, referidas inspeções, de forma sistemática e

contínua, devem atender ao disposto na forma das subseções 7.1 a 7.4 que se seguem.

7.1 Controle dos insumos

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais terrosos utilizados, objetivando verificar quanto ao atendimento aos vários requisitos, em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no Projeto de Engenharia e nas alíneas “a” a “e” da subseção 5.1 desta Norma.

Neste sentido, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método A), para cada 1.000 m³ de material do corpo do aterro;
- b) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método B), para cada 200m³ de material de camada final do aterro;
- c) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “a” desta subseção;
- d) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94), para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “b” desta subseção;
- e) 1 (um) ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com energia do Método de Ensaio da Norma DNER-ME 049/94 para camada final, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios

de compactação, segundo a alínea “b” desta subseção.

7.2 Controle da execução

7.2.1 Quanto aos atributos genéricos

Deverá ser verificado, na execução de cada segmento de aterro, se:

- A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- A origem do material terroso utilizado está de conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo atendido.

7.2.2 Quanto à consolidação dos aterros

Deve ser verificado quanto à observância do constante nas subseções 5.3.9 e 5.3.10 e suas alíneas, desta Norma.

7.2.3 Quanto à compactação

Devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ”, em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento, pelos Métodos de Ensaio das Normas DNER-ME 092/94 e DNER-ME 037/94. Para pistas de extensões limitadas, com volume de, no máximo, 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800m³ para as camadas finais, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo do grau de compactação (GC).
- b) O número de ensaios de massa específica aparente “in situ”, para o controle da execução, deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo executante, conforme a Tabela 1:

| Tabela 1 - TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| n | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 19 | 21 |
| k | 1,55 | 1,41 | 1,36 | 1,31 | 1,25 | 1,21 | 1,19 | 1,16 | 1,13 | 1,11 | 1,10 | 1,08 | 1,06 | 1,04 | 1,01 |
| α | 0,45 | 0,35 | 0,30 | 0,25 | 0,19 | 0,15 | 0,13 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,01 |
| n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do Executante. | | | | | | | | | | | | | | | |

- c) As determinações do grau de compactação (GC) devem ser realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo. Devem ser obedecidos os limites seguintes:

- Corpo do aterro: $GC \geq 100\%$, conforme alínea "a" da subseção 5.3.5.
- Camadas finais $GC \geq 100\%$, conforme alínea "b" da subseção 5.3.5.

Nota: O executante deve informar previamente à Fiscalização a quantidade de ensaios e determinações que pretende realizar.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico de execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado e considerando os elementos geométricos estabelecidos nas "Notas de Serviço", com os quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços.

Através da verificação do alinhamento, do nivelamento do eixo e das bordas e de medidas de largura deve ser verificado se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto de engenharia, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação máxima da altura máxima de $\pm 0,04$ m, para o eixo e bordas;
- b) Variação máxima da largura de $+ 0,30$ m, para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

7.3.2 Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

O controle deve ser visual, considerando o definido no projeto de engenharia e o constante nas subseções 5.3.7 e 5.3.8 da seção 5 desta Norma.

7.3.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados alcançados, em termos de preservação ambiental.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificação dos insumos, da execução e do produto devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas das seções 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Devem ser controlados o valor mínimo para o ISC e para o grau de compactação e o valor máximo para expansão, com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o procedimento seguinte:

Para ISC e GC tem-se:

$$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido, rejeita-se o serviço;}$$

$$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido, aceita-se o serviço.}$$

Para a expansão, tem-se:

$$\bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido, rejeita-se o serviço;}$$

$$\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido, aceita-se o serviço.}$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

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

Onde:

X_i - valores individuais;

\bar{X} - média da amostra;

s - desvio padrão da amostra;

k - coeficiente tabelado, em função do número de determinações (tamanho da amostra);

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para o tratamento das "Não-Conformidades" da Execução ou do Produto.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo componente ou detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido ou refeito.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: A “medição propriamente dita dos serviços executados” e a “apropriação do custo da respectiva execução”

8.1 Processo de medição

Tendo em vista que as medições correspondentes à escavação, carga e transporte dos materiais já foram devidamente focalizadas quando da abordagem da execução dos Cortes e dos Empréstimos, a medição dos aterros comporta, estritamente, a quantificação da compactação, a qual envolve várias operações a saber: a descarga e o espalhamento do material em camadas, o ajuste e homogeneização da umidade do solo, a compactação propriamente dita e o respectivo acabamento do aterro.

8.1.1 Tendo em consideração as características e particularidades inerentes a cada uma das camadas executadas, aceitas em conformidade com a subseção 7.4 desta Norma, os serviços serão medidos em m³, segundo a Nota de Serviço expedida e a seção transversal projetada, separadamente, segundo as alíneas a seguir:

- a) Compactação das camadas do corpo de aterro
- b) Compactação das camadas finais de aterro

8.1.2 A cubação dos materiais compactados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia, devendo as seções primitivas ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados na subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares e na subseção 4.2 desta Norma.

Assim, para efeito de cálculo dos volumes deve ser aplicado o método da “média das áreas”, devendo as seções transversais finais a ter lugar após a conclusão do aterro, ser levantadas dentro

de adequado grau de precisão e de forma solidária com os RN's que referenciaram as seções primitivas, bem como aquelas seções transversais levantadas em seqüência ao desmatamento, na forma da subseção 4.2 desta Norma, seções transversais estas que passam a ser consideradas como as seções primitivas a serem efetivamente adotadas, para efeito de controle e de medição dos serviços.

Os valores, então obtidos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as seções transversais definidas, o Diagrama de Bruckner e sua segmentação, na forma da subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços Preliminares - Especificação de serviço, bem como as tolerâncias assumidas conforme preconizado na seção 7 desta Norma.

8.1.3 Devem ser considerados como integrantes ordinárias, dos processos construtivos pertinentes aos serviços focalizados nesta Norma, as seguintes operações:

- a) As operações referentes ao acabamento final da plataforma e dos taludes.
- b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizadas na seção 6 desta Norma.

8.1.4 Na memória de cálculo dos quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os serviços executados devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função do posicionamento específico da camada de aterro correspondente. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados, observando o disposto na subseção 8.1.1, devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em dois conjuntos, na forma que se segue:

- a) Volume de material compactado, constituinte das camadas de corpo do aterro, na forma do constante da subseção 5.3.5 desta Norma e considerando o que dispõe o projeto de engenharia;
- b) Volume de material compactado, constituinte das camadas finais do aterro, na forma do

constante da subseção 5.3.5 desta Norma e considerando o que dispõe o projeto de engenharia.

NOTAS:

- Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa de “off-sets” devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha de Caminhos de Serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea “a”, definida nesta subseção 8.1.4.
- O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.
- O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectiva instrução para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.3 a seguir:

8.2.1 O serviço de execução dos aterros deve ter sua unidade referida ao “m³” compactado, observando o

constante nas alíneas “a” e “b” da subseção 8.1.4, medido na pista e considerando as seções transversais definidas no projeto de engenharia. A respectiva apropriação do custo engloba todas as operações pertinentes ao processo construtivo, inclusive o constante da subseção 8.1.3 desta Norma.

8.2.2 Relativamente aos serviços enquadrados nas alíneas “a” e “b” da subseção 8.1.4, os custos pertinentes devem considerar as respectivas energias de compactação definidas no Projeto de Engenharia, e de conformidade com o disposto na subseção 5.3.5 desta Norma.

8.2.3 A linha metodológica, a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes devem ser os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT.

Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

8.2.4 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos, conforme a subseção 8.1.4 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos nas subseções 8.2.1 a 8.2.3 desta Norma.

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) _____. *DNER-PRO 277/97: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços*. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- c) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Manual de conservação rodoviária*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. (IPR Publ., 710).
- d) _____. Diretoria-Geral – *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____ /Índice geral

Índice geral

| | | | | | |
|--|-----|----|--|-------|----|
| Abstract | | 1 | Índice geral | | 13 |
| Anexo A (Informativo) | | | Inspeções | 7 | 7 |
| Bibliografia | | 12 | Materiais | 5.1 | 3 |
| Apropriação do custo de execução dos serviços | 8.2 | 11 | Objetivo | 1 | 1 |
| Aterros | 3.2 | 2 | Plataforma da estrada | 3.6 | 3 |
| Bota-fora | 3.7 | 3 | Prefácio | | 1 |
| Camada final | 3.5 | 2 | Processo de medição | 8.1 | 10 |
| Compactação | 3.8 | 3 | Quanto à compactação | 7.2.3 | 8 |
| Condicionantes ambientais | 6 | 7 | Quanto à consolidação dos aterros | 7.2.2 | 8 |
| Condições de conformidade e não-conformidade | 7.4 | 9 | Quanto ao acabamento e configuração dos taludes | 7.3.2 | 9 |
| Condições específicas | 5 | 3 | Quanto ao atendimento ambiental | 7.3.3 | 9 |
| Condições gerais | 4 | 3 | Quanto ao controle geométrico | 7.3.1 | 9 |
| Controle dos insumos | 7.1 | 8 | Quanto aos atributos genéricos | 7.2.1 | 8 |
| Controle de execução | 7.2 | 8 | Referências normativas | 2 | 2 |
| Corpo do aterro | 3.4 | 2 | Resumo | | 1 |
| Critérios de medição | 8 | 10 | Verificação do produto | 7.3 | 9 |
| Definições | 3 | 2 | | | |
| Equipamento em geral | 3.1 | 2 | | | |
| Equipamentos | 5.2 | 4 | | | |
| Execução | 5.3 | 4 | | | |
| Faixa terraplenada | 3.3 | 2 | | | |



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Dez/2009

NORMA DNIT 117/2009 - ES

Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000482/2009-93

Origem: Revisão da Norma DNER – ES 330/97

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 08/12/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:

Pontes, viadutos, argamassa, concretos, calda de cimento

Nº total de páginas

13

Resumo

Este documento define a sistemática empregada na execução e recebimento de concretos, argamassas e caldas de cimento para injeção na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado e de concreto protendido.

São, também, apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the execution of concretes, cement mortars and cement syrup in the construction of reinforced concrete bridges.

It includes the requirements concerning materials, equipments, execution, and includes also a sampling plan and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

| | |
|--------------------------------|---|
| Prefácio | 1 |
| 1 Objetivo | 1 |
| 2 Referências normativas | 2 |

| | |
|--|----|
| 3 Definições | 3 |
| 4 Condições gerais | 3 |
| 5 Condições específicas | 4 |
| 6 Condicionantes ambientais | 8 |
| 7 Inspeções | 8 |
| 8 Critérios de medição | 11 |
| Anexo A (Informativo) Bibliografia | 12 |
| Índice geral | 13 |

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução de concretos, argamassas e caldas de cimento para injeção, na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado e de concreto protendido.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a norma DNER-ES 330/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis na execução e recebimento de concretos, argamassas e caldas de cimento na construção de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado e de concreto protendido.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (inclusive emendas).

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5732* - Cimento portland comum - Especificação. Rio de Janeiro.
- b) _____. *NBR 5733* - Cimento portland de alta resistência inicial - Especificação. Rio de Janeiro.
- c) _____. *NBR 5736* - Cimento portland pozolânico - Especificação. Rio de Janeiro.
- d) _____. *NBR 5737* - Cimento portland resistente a sulfatos - Especificação. Rio de Janeiro.
- e) _____. *NBR 5738* - Concreto – Moldagem e cura de corpos-de-prova - Procedimento. Rio de Janeiro.
- f) _____. *NBR 5739* – Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio. Rio de Janeiro.
- g) _____. *NBR 7187* - Projeto e execução de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro.
- h) _____. *NBR 7211* – Agregados para concreto - Especificação. Rio de Janeiro.
- i) _____. *NBR 7212* - Execução de concreto dosado em central - Especificação. Rio de Janeiro.
- j) _____. *NBR 7215* – Cimento portland – Determinação da Resistência à compressão – Método de ensaio. Rio de Janeiro.
- k) _____. *NBR 7680* - Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.
- l) _____. *NBR 7681* - Calda de cimento para injeção - Especificação. Rio de Janeiro.
- m) _____. *NBR 7682* - Calda de cimento para injeção - Determinação do índice de fluidez – Método de ensaio. Rio de Janeiro.
- n) _____. *NBR 7683* - Calda de cimento para injeção - Determinação dos índices de exsudação e expansão – Método de ensaio. Rio de Janeiro.
- o) _____. *NBR 7684* - Calda de cimento para injeção - Determinação da resistência à compressão – Método de ensaio. Rio de Janeiro.
- p) _____. *NBR 7685* - Calda de cimento para injeção - Determinação da vida útil – Método de ensaio. Rio de Janeiro.
- q) _____. *NBR 8953* - Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência - Classificação. Rio de Janeiro.
- r) _____. *NBR 9062* - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado- Procedimento. Rio de Janeiro.
- s) _____. *NBR 10839* – Execução de obras-de-arte especiais em concreto armado e protendido – Procedimento. Rio de Janeiro.
- t) _____. *NBR 11578* - Cimento portland composto - Especificação. Rio de Janeiro.
- u) _____. *NBR 11582* - Cimento portland - Determinação da expansibilidade de Le Chatelier – Método de ensaio. Rio de Janeiro.
- v) _____. *NBR 12654* - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.
- w) _____. *NBR 12655* - Concreto de cimento portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento. Rio de Janeiro.
- x) _____. *NBR 12989* - Cimento portland branco - Especificação. Rio de Janeiro.
- y) _____. *NBR 13116* - Cimento portland de baixo calor de hidratação - Especificação. Rio de Janeiro.
- z) _____. *NBR 14931* - Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.
- aa) _____. *NBR NM 10* - Cimento portland - Análise química - Disposições gerais. Rio de Janeiro.
- bb) _____. *NBR NM 19* - Cimento portland - Análise química - Determinação de enxofre na forma de sulfeto. Rio de Janeiro.

- cc) _____. *NBR NM 45* - Cimento portland - Determinação da pasta de consistência normal. Rio de Janeiro.
- dd) _____. *NBR NM 65* - Cimento portland - Determinação do tempo de pega. Rio de Janeiro.
- ee) _____. *NBR NM 67* – Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro.
- ff) _____. *NBR NM 68* – Concreto – Determinação da consistência de espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro.
- gg) _____. *NBR NM 76* - Cimento portland - Determinação da finura pelo método de permeabilidade ao ar (Método de Blaine). Rio de Janeiro.
- hh) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER – EM 036* - Cimento portland – Recebimento e aceitação. Rio de Janeiro.
- ii) _____. *DNER – EM 037* – Agregado graúdo para concreto de cimento. Rio de Janeiro.
- jj) _____. *DNER – EM 038* – Agregado miúdo para concreto de cimento. Rio de Janeiro.
- kk) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009 - PRO* - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- ll) _____. *DNIT 011/2004 - PRO* - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- mm) _____. *DNIT 037 - ME* - Pavimento rígido – Água para amassamento do concreto de cimento Portland – Ensaio comparativos. Rio de Janeiro: IPR.
- nn) _____. *DNIT 070-PRO* - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, são adotadas as definições seguintes:

3.1 Concreto

Material composto que consiste essencialmente de um meio contínuo aglomerante e partículas de agregados; no concreto de cimento hidráulico, o meio aglomerante é formado por uma mistura de cimento hidráulico e água.

3.2 Cimento

Material finamente pulverizado que, por si só, não é aglomerante, mas desenvolve propriedades ligantes como resultado da hidratação.

3.3 Agregado

Material granular inerte, tal como areia, pedra britada ou escória de alto forno, usado como um meio cimentante, para formar o concreto ou argamassa de cimento hidráulico; o agregado graúdo tem partículas maiores que 4,8 mm e fica retido na peneira nº 4, enquanto que o agregado miúdo tem partículas menores que 4,8 mm e fica retido na peneira nº 200. A areia é o agregado miúdo resultante da desintegração natural e da abrasão de rochas ou processamento de rochas arenosas friáveis.

3.4 Argamassa

Mistura de areia, cimento, água e eventuais aditivos.

3.5 Aditivos

Materiais, outros que não água, agregados ou cimento, usados como componentes do concreto para modificar suas propriedades, tais como: aumentar sua resistência, retardar ou acelerar a pega, acelerar ou retardar a evolução da resistência, incorporar ar etc.

Nota: Para outras definições consultar seção 3 das Normas ABNT NBR 12655:2006 e ABNT NBR 14931:2003.

4 Condições gerais

Além do atendimento às normas relacionadas nas Referências Normativas, concretos, argamassas e caldas de cimento para injeção devem ser confeccionados para atender aos requisitos mínimos de durabilidade, que incluem resistência à agressividade do meio ambiente, ataques de produtos químicos, abrasão e demais processos de deterioração; o concreto dito durável deve manter suas condições originais, sua qualidade e estar em plena capacidade de utilização em toda sua longa vida útil.

5 Condições específicas

5.1 Material

5.1.1 Cimento

Os cimentos devem satisfazer às especificações brasileiras, podendo ser de qualquer tipo e classe, desde que no projeto não se faça restrição a este ou aquele. Nos concretos, argamassas e caldas em contato com armaduras de protensão, o cimento empregado não pode apresentar teor de enxofre sob a forma de sulfeto superior a 0,2%.

Nos cimentos empregados deve-se exigir a apresentação do certificado de qualidade. Todo cimento deve ser guardado em local seco e abrigado de agentes nocivos e não deve ser transportado em dias úmidos.

O cimento pode ser armazenado em sacos de 50 kg ou em silos, quando entregue a granel e para cimento de uma única procedência. O período de armazenamento não pode comprometer a sua qualidade. Deve ser verificado, antes da utilização, se o cimento atende às especificações.

Devem, ainda, atender à Norma DNER-EM 036/95.

5.1.2 Agregados

Os agregados devem constituir-se de materiais granulosos e inertes, substâncias minerais naturais ou artificiais, britados ou não, duráveis e resistentes, com dimensões máximas características e formas adequadas ao concreto ou argamassa a produzir. Devem ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural em assoalho de madeira ou camada de concreto, de forma a permitir o escoamento d'água. Não devem conter substâncias nocivas que prejudiquem a pega ou o endurecimento do concreto, ou minerais deletérios que provoquem expansões em contato com a umidade e com determinados elementos químicos.

Devem atender às Normas DNER-EM 037/97 e DNER-EM 038/97.

Os agregados podem ser:

a) Agregados miúdos

São normalmente constituídos por areia natural quartzosa, de dimensão máxima característica igual ou inferior a 4,8 mm. Devem ser bem graduados; são recomendadas as areias médias que não apresentem substâncias nocivas, como torrões de argila, materiais orgânicos, cloretos etc.

Somente deve ser admitido, após estudos em laboratórios, o emprego de agregados miúdos provenientes de rocha sadia.

b) Agregados graúdos

Devem apresentar dimensão máxima característica entre 4,8 mm e 50 mm e ser naturais (cascalhos ou seixos rolados, britados ou não) ou artificiais (pedras britadas, argilas expandidas, etc). Não devem apresentar substâncias nocivas, como materiais pulverulentos, torrões de argila, matéria orgânica, etc.

O agregado graúdo é constituído pelas partículas de diversas graduações, nas proporções indicadas nos traços do concreto e armazenado separadamente, em função destas graduações.

5.1.3 Pedra de mão

A pedra de mão para concreto ciclópico, de granito ou outra rocha estável, deve ter qualidade idêntica à exigida para a pedra britada empregada na confecção do concreto estrutural.

Deve ser limpa e isenta de incrustações nocivas e sua máxima dimensão, não inferior a 30 cm nem superior a 1/4 da mínima dimensão do elemento a ser construído.

5.1.4 Água

A água para a preparação do concreto e da argamassa não deve conter ingredientes nocivos em quantidades que afetem o concreto fresco ou endurecido, ou reduzir a proteção das armaduras contra a corrosão. Deve ser razoavelmente clara e isenta de óleo, ácidos, álcalis, matéria orgânica etc. e obedecer à exigência da subseção 7.1.3 desta Norma. Deve ser guardada em caixas estanques e tampadas, de modo a evitar contaminação por substâncias estranhas.

5.1.5 Aditivos

A utilização de aditivos deve implicar no perfeito conhecimento de sua composição e propriedades, efeitos no concreto e armaduras, sua dosagem típica, possíveis efeitos de dosagens diferentes, conteúdo de cloretos, prazo de validade e condições de armazenamento.

Somente devem ser usados aditivos expressamente previstos no projeto ou nos estudos de dosagem de

concretos empregados na obra, realizados em laboratório e aprovados pela Fiscalização e projetista.

Para o concreto estrutural, os aditivos que contenham cloreto de cálcio ou quaisquer outros halogenetos são rigorosamente proibidos. Não devem conter, ainda, ingredientes que possam provocar a corrosão do aço; as mesmas recomendações valem para a calda de injeção.

5.1.6 Adições

As adições não podem ser nocivas ao concreto e argamassa e devem ser compatíveis com os demais componentes da mistura.

5.2 Equipamento

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependem do tipo e dimensões do serviço a executar. Para os concretos preparados na obra, pode ser utilizada betoneira estacionária de, no mínimo, 320 litros com dosador de água, central de concreto ou caminhão betoneira. Para o lançamento podem ser utilizados carrinhos-caçambas, caçambas, bombas etc.

Os equipamentos necessários para a execução dos serviços devem estar disponíveis na obra em condições de trabalho e de acordo com as especificações do fabricante.

5.3 Execução

Todas as fases descritas nesta subseção devem obedecer aos requisitos da Norma NBR 14931:2003 e complementarmente, aos requisitos das Normas NBR 10839:1989 e NBR 9062:2006.

5.3.1 Concreto

a) Classificação

O concreto pode ser classificado quanto a sua densidade: como concreto normal, com massa específica entre 2000 e 2800 kg/m³; como concreto leve, cuja massa específica não ultrapasse 2000 kg/m³; e como concreto pesado com massa específica maior que 2800 kg/m³. O concreto deve apresentar uma consistência compatível com os equipamentos disponíveis na obra, para que, depois de endurecido, se torne um material homogêneo e compacto.

b) Dosagem

Os concretos para fins estruturais devem ser dosados, racional e experimentalmente, a partir da resistência característica à compressão estabelecida no projeto, do

tipo de controle do concreto, da trabalhabilidade adequada ao processo de lançamento empregado e das características físicas e químicas dos materiais componentes. O cálculo da dosagem deve ser feito cada vez que prevista uma mudança de marca, tipo ou classe de cimento, da procedência e qualidade dos agregados e demais materiais e quando não obtida a resistência desejada.

Os concretos são classificados conforme a resistência característica à compressão (fck) em grupos I e II e, dentro dos grupos, em classes, sendo o grupo I, subdividido em nove classes, do C10 ao C50 e o grupo II em quatro classes (C55, C60, C70 e C80).

Somente o traço do concreto da classe C10, com consumo mínimo de 300 kg de cimento por metro cúbico, pode ser estabelecido empiricamente.

São consideradas, também, para a dosagem dos concretos, condições peculiares, como: permeabilidade, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspecto das superfícies, condições de lançamento etc.

A resistência de dosagem do concreto é função de sua resistência característica e do desvio padrão das amostras, dependendo das condições de preparo e classificando-se de acordo com as condições apresentadas na tabela 1:

Tabela 1 – Classificação do concreto pela resistência característica

| Condições de preparo | Classe de Resistência | Medição dos materiais | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|--|---------------------|
| | | Cimento | Água | Agregados |
| B | C10 a C20 | Massa | Volume, com dispositivo dosador (1) | Volume (2) |
| | C10 a C25 | Massa | Volume, com dispositivo dosador (1) | Massa ou volume (3) |
| A | C10 a C80 | Massa | Massa ou Volume, com dispositivo dosador (1) | Massa |

Notas:

(1) corrigida em função da umidade do agregado miúdo, determinada por ensaio.

(2) volume do agregado miúdo, corrigido através da curva de inchamento, e a umidade determinada, pelo menos, três vezes no mesmo turno de serviço.

(3) umidade da areia medida no canteiro, em balanças aferidas, para permitir a rápida conversão de massa para volume de agregados.

c) Preparo

Para os concretos executados no canteiro, antes do início da concretagem deve ser preparada uma amassada de concreto, para comprovação e eventual ajuste do traço definido no estudo de dosagem.

O preparo do concreto destinado às estruturas deve ser mecânico, em pequenos volumes nas obras de pequena importância, não podendo ser aumentada, em hipótese alguma, a quantidade de água prevista para o traço.

Os sacos de cimento rasgados, parcialmente usados ou com cimento endurecido devem ser rejeitados.

Os componentes do concreto, medidos de acordo com a alínea "b", devem ser misturados até formar uma massa homogênea. O tempo mínimo de mistura em betoneira estacionária é de 60 segundos, aumentado em 15 segundos para cada metro cúbico de capacidade nominal da betoneira, ou conforme especificação do fabricante. Para central de concreto e caminhão betoneira deve ser atendida a ABNT NBR 7212:1984. Após a descarga, não podem ficar retidos nas paredes do misturador volumes superiores a 5% do volume nominal.

Quando o concreto for preparado por empresa de serviços de concretagem, a central deve assumir a responsabilidade por este serviço e cumprir as prescrições relativas às etapas de execução do concreto (ABNT NBR-12655:2006), bem como as disposições da ABNT NBR-7212:1984.

O concreto deve ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. Não deve ser permitida a remistura do concreto parcialmente endurecido.

d) Transporte

Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deve ser transportado em caminhões

betoneiras, não podendo haver segregação durante o transporte, nem apresentar temperaturas fora da faixa de 5°C a 30°C. A velocidade do tambor giratório não deve ser menor que duas nem maior que seis rotações por minuto. Qualquer motivo provável da aceleração da pega deve acelerar o período completo de descarregamento, ou devem ser empregados aditivos retardadores da pega. O intervalo entre as entregas deve ser tal que não permita o endurecimento parcial do concreto já colocado, não excedendo a 30 minutos.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final do concreto da betoneira nas fôrmas não deve exceder o tempo de início de pega do cimento, devendo a mistura ser revolvida, de modo contínuo, para que o concreto não fique em repouso antes do seu lançamento, por tempo superior a 30 minutos. No transporte horizontal devem ser empregados carros especiais providos de rodas de pneus e evitado o uso de carros com rodas maciças, de ferro ou carrinhos comuns.

e) Lançamento

O lançamento do concreto só pode ser iniciado após o conhecimento dos resultados dos ensaios da dosagem, verificação da posição exata da armadura, limpeza das fôrmas, que, quando de madeira, devem estar suficientemente molhadas, e do interior removidos os cavacos de madeira, serragem e demais resíduos de operações de carpintaria. Devem ser tomadas precauções para não haver excesso de água no local de lançamento, o que pode ocasionar a possibilidade do concreto fresco vir a ser lavado.

Não são permitidos lançamentos do concreto de uma altura superior a 2 m, ou acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e posterior deslocamento ao longo das fôrmas. Na concretagem de colunas ou peças altas, o concreto deve ser introduzido por janelas abertas nas fôrmas, e fechadas à medida que a concretagem avançar.

Dispositivos, tais como calhas, tubos ou canaletas, podem ser usados como auxiliares no lançamento do concreto, dispostos de modo a não provocar segregação, devendo ser mantidos limpos e isentos de camada de concreto endurecido e, preferencialmente, executados ou revestidos com chapas metálicas.

O concreto somente pode ser colocado sob água quando sua mistura possuir excesso de cimento de 20% em massa. Em hipótese alguma deve ser empregado

concreto submerso com consumo de cimento inferior a 350 kg/m³. Para evitar segregação, o concreto deve ser cuidadosamente colocado na posição final em uma massa compacta, por meio de funil ou de caçamba fechada, de fundo móvel, e não perturbado depois de ser depositado. Cuidados especiais devem ser tomados para manter a água parada no local de depósito. O concreto não deve ser colocado diretamente em contato com a água corrente.

Quando usado funil, este deve consistir de um tubo de mais de 25 cm de diâmetro, construído em seções acopladas umas às outras, por flanges providas de gaxetas. O modo de operar deve permitir movimento livre da extremidade de descarga e seu abaixamento rápido, quando necessário, para estrangular ou retardar o fluxo. O enchimento deve processar-se por método que evite a lavagem do concreto. O terminal deve estar sempre dentro da massa do concreto e o tubo deve conter suficiente quantidade de concreto, para não haver penetração de água. O fluxo do concreto deve ser contínuo e regulado, de modo a obter camadas aproximadamente horizontais, até o término da concretagem.

Quando o concreto for colocado com caçamba de fundo móvel, esta deve ter capacidade superior a meio metro cúbico (0,50 m³). Baixar a caçamba, gradual e cuidadosamente, até apoiá-la na fundação preparada ou no concreto já colocado; elevá-la muito vagarosamente durante o percurso de descarga. Pretende-se, com isto, manter a água tão parada quanto possível no ponto de descarga e evitar agitação da mistura.

f) Adensamento

O concreto deve ser bem adensado dentro das fôrmas, mecanicamente; usar vibradores, que podem ser internos, externos ou superficiais, com frequência mínima de 3000 impulsos por minuto. O número de vibradores deve permitir adensar completamente, no tempo adequado, todo o volume de concreto a ser colocado. Somente deve ser permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz e pelo mínimo período indispensável ao término da moldagem da peça em execução, com acréscimo de 10% de cimento, sem aumento da água de amassamento.

Normalmente, devem ser utilizados vibradores de imersão internos; os externos, apenas quando as

dimensões das peças não permitirem inserção do vibrador, ou junto com os internos, quando se desejar uma superfície de melhor aparência; e os vibradores superficiais, em lajes e pavimentos.

O vibrador de imersão deve ser empregado na posição vertical, evitando-se o contato demorado com as paredes das fôrmas ou com a armação, bem como a permanência demasiada em um mesmo ponto. Não deve ser permitido o uso do vibrador para provocar o deslocamento horizontal do concreto nas fôrmas. O afastamento de dois pontos contíguos de imersão do vibrador deve ser de, no mínimo, 30 cm. Pode, ainda, ser utilizado o concreto auto-adensável.

g) Cura do concreto

Para atingir sua resistência total, o concreto deve ser curado e protegido eficientemente da chuva e contra a evaporação da água de amassamento ocasionada pelo sol e vento. A cura deve continuar durante um período mínimo de sete dias após o lançamento, caso não existam indicações em contrário. Para o concreto protendido, a cura deve prosseguir até que todos os cabos estejam protendidos. Sendo usado cimento de alta resistência inicial, esse período pode ser reduzido.

A água para a cura deve ser da mesma qualidade usada para a mistura do concreto. Podem ser utilizados, principalmente, os métodos de manutenção das fôrmas, cobertura com filmes plásticos, colocação de coberturas úmidas, aspersão de água ou aplicação de produtos especiais que formem membranas protetoras.

h) Juntas de concretagem

As juntas de concretagem devem obedecer, rigorosamente, ao disposto no Plano de Concretagem, integrante do projeto. O número de juntas de concretagem deve ser o menor possível.

5.3.2 Concreto ciclópico ou concreto simples

Onde for necessário o emprego de concreto ciclópico, adicionar concreto, preparado como mencionado na subseção 5.3.1, com volume de até 30% de pedras de mão, lavadas, saturadas com água e envolvidas com 5 cm, no mínimo, de concreto.

Nenhum concreto a ser empregado em concreto ciclópico deve ter resistência característica à compressão (fck) inferior a 12 MPa .

5.3.3 Argamassa

As argamassas devem ser preparadas em betoneiras. Sendo permitida a mistura manual, a areia e o cimento devem ser misturados a seco até obter-se coloração uniforme, quando, então, deve ser adicionada a água necessária para a obtenção da argamassa de boa consistência, para manuseio e espalhamento fáceis com a colher de pedreiro. A argamassa não empregada em 45 minutos após a preparação deve ser rejeitada e não deve ser permitido seu aproveitamento, mesmo com adição de mais cimento.

As argamassas destinadas ao nivelamento das faces superiores dos pilares e preparo do berço dos aparelhos de apoio devem ter resistência característica mínima à compressão de 25 MPa.

5.3.4 Calda de cimento para injeção

Produto da mistura conveniente de cimento, água e, eventualmente, de aditivos, para preenchimento de bainhas ou dutos de armadura de protensão de peças de concreto protendido, a fim de proteger a armadura contra a corrosão e garantir a aderência posterior ao concreto da peça.

Recomenda-se a injeção até, no máximo, oito dias após a protensão dos cabos.

O cimento utilizado deve ser o cimento Portland comum, ou outro tipo de cimento que satisfaça às seguintes exigências:

- a) teor de cloro proveniente de cloreto: máximo igual a 0,10%;
- b) teor de enxofre proveniente de sulfetos (ABNT NBR NM 19:2004): máximo igual a 0,20%.

A água pode ser considerada satisfatória, se atender ao constante da subseção 7.1.3 desta Norma.

Não são permitidos aditivos que contenham halogenetos ou reatores ao material de calda e deteriorem ou ataquem o aço.

O fator água/cimento não deve ser superior a 0,45, em massa.

Para execução do serviço de injeção deve ser seguido o Anexo B – Execução da injeção de calda de cimento Portland em concreto protendido com aderência posterior, da ABNT NBR 14931:2003.

6 Condicionantes ambientais

Deve ser atendido o estabelecido na documentação técnica-ambiental do empreendimento, constituída pelo Componente Ambiental do Projeto de Engenharia e os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental – PBA, em particular, o referente ao tratamento dos resíduos da construção civil e, também, observadas as recomendações e exigências dos órgãos ambientais e as normas técnicas, em particular, a Norma DNIT 070/2006-PRO – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

A ABNT NBR 12654:1992 fixa as condições exigíveis para realização do controle tecnológico dos materiais componentes do concreto.

7.1.1 Cimentos

Os ensaios de cimento devem ser feitos em laboratório, de acordo com as normas ABNT NBR NM 10:2004 (quando necessário), ABNT NBR 7215:1996, ABNT NBR NM 76:1998, ABNT NBR NM 43:2003, ABNT NBR NM 65:2003 e ABNT NBR 11582:1991.

O peso do saco de cimento deve ser verificado para cada 50 sacos fornecidos, com tolerância de 2%.

7.1.2 Agregados miúdo e graúdo

Devem obedecer à Norma ABNT NBR 7211:2005.

7.1.3 Água

O controle da água deve ser feito, desde que apresente aspecto ou procedência duvidosa. Para utilização em concreto armado ou protendido deve ser considerada satisfatória se apresentar pH entre 5,8 e 8,0 e respeitar os seguintes limites máximos:

- a) matéria orgânica: 3 mg/l (oxigênio consumido);
- b) resíduo sólido: 5000 mg/l;
- c) sulfatos: 300 mg/l (ions SO₄);
- d) cloretos: 500 mg/l (ions Cl)
- e) açúcar: 500 mg/l.

Para casos especiais considerar outras substâncias prejudiciais.

O gelo a ser utilizado, quando necessário para resfriamento da mistura (concreto ou calda de cimento), deve obedecer aos requisitos acima.

Nos ensaios comparativos de pega e resistência à compressão, executados de acordo com a Norma DNIT 037/2004-ME, adotando-se como comparação uma água de boa qualidade ou, de preferência, uma água destilada, os resultados obtidos com a pasta e argamassa executadas com água suspeita devem apresentar:

- O tempo de início de pega deve ser igual, no mínimo, ao tempo de início de pega da pasta confeccionada com água de boa qualidade, menos 30 minutos;
- O tempo de fim de pega deve ser igual, no máximo, ao tempo de fim de pega da pasta confeccionada com água de boa qualidade, mais 30 minutos;
- A redução da resistência da argamassa executada com água suspeita, em relação à argamassa executada com água considerada satisfatória, não pode ser maior que 10%, nos ensaios aos 7 e 28 dias.

7.2 Controle da produção

7.2.1 Concreto

De acordo com a Norma ABNT NBR 12655:2006, para a garantia da qualidade do concreto a empregar na obra, para cada tipo e classe de concreto, devem ser realizados os ensaios de controle adiante relacionados, além de outros recomendados em projetos específicos:

- ensaios de consistência, de acordo com a ABNT NBR NM 67:1998 e/ou ABNT NBR NM 68:1998 (para concreto auto-adensável), sempre que ocorrerem alterações na umidade dos agregados, na primeira amassada do dia, após o reinício, seguido de interrupção igual ou superior a 2 horas, na troca de operadores e cada vez que forem moldados corpos de prova. Para concreto fornecido por terceiros devem ser realizados ensaios a cada caminhão;
- ensaios de resistência à compressão, de acordo com a ABNT NBR 5739:2009.

A consistência do concreto deve atender aos valores estipulados para cada situação. Caso não os atenda na primeira amostra, repetir nova amostragem; se persistir, provavelmente não apresenta a necessária plasticidade

e coesão. Verificar a causa e corrigir antes da utilização, com exceção para os concretos cuja plasticidade exceda os limites dos métodos de ensaio, como o concreto bombeado.

A amostragem mínima do concreto para ensaios de resistência à compressão deve ser feita dividindo-se a estrutura em lotes. Cada lote corresponderá a um elemento estrutural, limitado pelos critérios da Tabela 2, adaptada da ABNT NBR 12655:2006 e apresentada a seguir:

Tabela 2 - Critérios de amostragem mínima para ensaios de resistência

| Limites superiores | Solicitação principal dos elementos da estrutura | |
|--|--|--------------------|
| | Compressão ou Compressão e Flexão | Flexão Simples |
| Volume de concreto | 50 m ³ | 100 m ³ |
| Tempo de concretagem | 3 dias de concretagem (1) | |
| (1) Este período deve estar compreendido no prazo total máximo de sete dias e inclui eventuais interrupções para tratamento de juntas. | | |

De cada lote retirar uma amostra de, no mínimo, seis exemplares, para os concretos até a classe C50, e doze exemplares para as classes superiores a C50.

Cada exemplar deve ser constituído por dois corpos de prova da mesma amassada, para cada idade do rompimento, moldados no mesmo ato. A resistência do exemplar de cada idade deve ser considerada a maior dos dois valores obtidos no ensaio. O volume de concreto, para a moldagem de cada exemplar e determinação da consistência, deve ser de 1,5 vezes o volume necessário para estes ensaios, e nunca menor que 30 litros.

A coleta deste concreto em betoneiras estacionárias deve ocorrer enquanto o concreto está sendo descarregado, representando o terço médio da mistura. Caso contrário, deve ser tomada imediatamente após a descarga, retirada de três locais diferentes, evitando-se as bordas. Homogeneizar o concreto sobre o recipiente com o auxílio de colher de pedreiro, concha metálica ou pá.

A coleta deste concreto em caminhão betoneira deve ocorrer enquanto o concreto está sendo descarregado e obtida em duas ou mais porções, do terço médio da mistura.

Para o concreto bombeado, a coleta deve ser feita em uma só porção, colocando-se o recipiente sob o fluxo de

concreto na saída da tubulação, evitando-se o início e o fim do bombeamento.

7.2.2 Concreto ciclópico

O concreto empregado em concreto ciclópico deve ser submetido ao controle especificado na subseção 7.2.1, assim como dos insumos, conforme subseção 7.1.

7.2.3 Argamassa

As argamassas devem ser controladas através dos

ensaios de qualidade de água e de areia.

7.2.4 Calda de cimento para Injeção

Os materiais devem ser medidos com precisão de 2%, sendo o cimento medido em massa. Além do controle estabelecido, com antecedência e em separado, para a água e o cimento, devem ser realizados os seguintes ensaios para a calda constantes da Tabela 3, de acordo com a Norma ABNT NBR 7681:1983.

Tabela 3 – Inspeção da calda de cimento para injeção

| Ensaio | Método | Frequência e local da amostragem | Limites admitidos |
|--------------------------|---------------|---|--|
| Fluidez | NBR 7682:1983 | Em cada cabo, uma vez na entrada e quantas forem necessárias na saída da baihna. | Imediatamente antes da injeção: máximo de 18 segundos. Na saída da baihna: mínimo de 8 segundos. |
| Vida Útil | NBR 7685:1983 | Uma vez para a mesma composição e condição de mistura, no recipiente da estocagem. | Índice de fluidez maior que 18 segundos, durante o período de 30 minutos, após a conclusão da mistura. |
| Exsudação | NBR 7683:1983 | Uma vez no início do primeiro dia de trabalho, repetindo-se no máximo, a cada 100 sacos de cimento consumidos por frente de trabalho e/ou a cada duas semanas; e a cada vez que mudar a composição e/ou condição de mistura e/ou materiais. | 3 horas após a mistura, a água exsudada máxima de 2% do volume inicial da calda. |
| Expansão | NBR 7683:1983 | As amostras devem ser coletadas no recipiente de estocagem da calda. | Quando empregados aditivos expansores, 3 horas após a mistura, expansão total livre máxima 7% do volume inicial da calda. A calda deve ser injetada em um tempo tal que, no mínimo, 70% da expansão total livre ocorra dentro da baihna. |
| Resistência à compressão | NBR 7684:1983 | | $f_{ck28} \geq 25 \text{ MPa}$. |

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Concreto

O controle pode ser feito por amostragem parcial, quando são retirados exemplares de algumas betonadas de concreto, atendidas as limitações já constantes da subseção 7.2.1, ou por amostragem total, quando são retirados exemplares de todas as amassadas de concreto e o valor estimado da resistência característica à compressão (f_{ckest}), na idade específica, obtido conforme Tabela 4:

Tabela 4 - Resistência Característica Estimada $f_{ck est}$

| Amostragem parcial | | Amostragem total | |
|---|---------------------|------------------|----------|
| $6 \leq n < 20$ | $n \geq 20$ | $n \leq 20$ | $n > 20$ |
| $f_{ckest} = 2 \frac{f_1 + \dots + f_{m-1}}{m - 1} - f_m$ | $f_{cm} - 1,65 S_d$ | f_1 | f_i |
| Se maior que $\Psi_6 \cdot f_1$ | | | |

Sendo: n = número de exemplares

m = n/2, desprezando-se o valor mais alto de n, se n for impar

f_1, f_2, \dots, f_n = valores das resistências dos exemplares, em ordem crescente

Ψ_6 = valores constantes da Tabela 5 - "Valores de Ψ_6 "

f_{cm} = resistência média dos exemplares do lote, em MPa

S_d = desvio padrão do lote para n - 1 resultados, em MPa

i = 0,05n, adotando-se a parte inteira imediatamente superior, para o valor de i fracionário.

No início da obra ou quando não se conhecer o valor do desvio padrão S_d considerar os seguintes valores para S_d , de acordo com a condição de preparo:

Condição A: $S_d = 4,0 \text{ MPa}$

Condição B: $S_d = 5,5 \text{ MPa}$

As condições A e B de preparo do concreto são as descritas na subseção 5.6.3.1 da Norma ABNT NBR

12655:2006.

TABELA 5 - VALORES DE Ψ_6

| Condição de Preparo | Número de Exemplares (n) | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | ≥ 16 |
| A | 0,82 | 0,86 | 0,89 | 0,91 | 0,92 | 0,94 | 0,95 | 0,97 | 0,99 | 1,00 | 1,02 |
| B | 0,75 | 0,80 | 0,84 | 0,87 | 0,89 | 0,91 | 0,93 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 1,02 |

Em casos excepcionais, a estrutura pode ser dividida em lotes de, no máximo, 10 m³, com um número de exemplares entre 2 e 5.

A resistência característica, nestes casos, é determinada pela fórmula:

$$F_{ckest} = \Psi_6 \cdot f_1$$

Os lotes de concreto devem ser aceitos automaticamente, quando atingirem, na idade de controle: $f_{ckest} \geq f_{ck}$

7.3.2 Calda de cimento

O controle da calda de cimento deve ser realizado conforme Tabela 3, inclusive o referente à resistência à compressão.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade (PGQ), constante da proposta técnica aprovada e conforme a subseção 5.2 da Norma DNIT 011/2004-PRO.

Os resultados do controle estatístico (subseção 7.3.1) devem ser analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, que estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

Cabe à Fiscalização adotar as providências para o tratamento das não-conformidades.

Os serviços devem ser considerados conformes se atendidas todas as condições estabelecidas nesta Norma.

8 Critérios de medição

Os materiais considerados conformes de acordo com esta Norma devem ser medidos pelos critérios a seguir.

8.1 Concreto

O concreto simples, armado, protendido ou ciclópico, deve ser medido por metro cúbico de concreto lançado no local, cujo volume deve ser calculado em função das dimensões indicadas no projeto ou, quando não houver indicação no projeto, pelo volume medido no local de lançamento. Inclui o fornecimento dos materiais, preparo, mão-de-obra, utilização de equipamento, ferramentas, transportes, lançamento, adensamento, cura, controle e qualquer outro serviço necessário à concretagem.

8.2 Argamassa

A argamassa deve ser medida por metro cúbico aplicado, em função das dimensões indicadas no projeto. Não cabe medição em separado, quando se tratar de alvenaria de pedra argamassada.

8.3 Calda de cimento para injeção

Deve ser medida em conjunto com a protensão.

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. *Manual of concrete practice*. Detroit, 2007.
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de construção de obras-de-arte especiais*. 2.ed. Rio de Janeiro: IPR, 1995. (IPR. Publ. 602).
- c) _____. *Manual de projeto de obras-de-arte especiais*. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ. 698).
- d) PFEIL, Walter. *Concreto armado*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984.
- e) _____. *Concreto protendido*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.
- f) RAINA, V. K. *Concrete Bridges: inspection, repair, strengthening, testing and load capacity evaluation*. New York: McGraw-Hill, 1996.

_____/Índice geral

Índice geral

| | | | | | |
|---------------------------|---------------|--------|---------------------------------------|-------|----|
| Abstract | | 1 | Condições gerais | 4 | 3 |
| Adições | 5.1.6 | 5 | Controle da produção | 7.2 | 9 |
| Aditivos | 3.5, 5.1.5 | 3, 4 | Controle dos insumos | 7.1 | 8 |
| Agregados miúdo e graúdo | 7.1.2 | 8 | Crítérios de medição | 8 | 11 |
| Agregado | 3.3 | 3 | Definições | 3 | 3 |
| Agregados | 5.1.2 | 4 | Equipamento | 5.2 | 5 |
| Água | 5.1.4, 7.1.3 | 4, 8 | Execução | 5.3 | 5 |
| Anexo A – Bibliografia | | 12 | Índice geral | | 13 |
| Argamassa | 3.4, 5.3.3, | 3, 8 | Inspeções | 7 | 8 |
| | 7.2.3, 8.2 | 10, 11 | Material | 5.1 | 4 |
| Calda de cimento | | | Objetivo | 1 | 1 |
| para injeção | 5.3.4, 7.2.4 | 8, 10 | Pedra de mão | 5.1.3 | 4 |
| | 8.3 | 11 | Prefácio | | 1 |
| Calda de cimento | 7.3.2 | 10 | Referências normativas | 2 | 2 |
| Cimento | 3.2, 5.1.1 | 3, 4 | Resumo | | 1 |
| Cimentos | 7.1.1 | 8 | Sumário | | 1 |
| Concreto | 3.1, 5.3.1, | 3,5 | Tabela 1 - Classificação do concreto | | |
| | 7.2.1, 7.3.1, | 9, 10 | Pela Resistência característica | | 5 |
| | 8.1 | 11 | Tabela 2 - Critérios de amostragem | | |
| Concreto ciclópico ou | | | mínima para ensaios de resistência | | 9 |
| concreto simples | 5.3.2 | 7 | Tabela 3 – Inspeção da calda de | | |
| Concreto ciclópico | 7.2.2 | 10 | cimento para injeção | | 10 |
| Condicionantes | | | Tabela 4 - Resistência Característica | | |
| ambientais | 6 | 8 | Estimada $f_{ck\ est}$ | | 10 |
| Condições de conformidade | | | Tabela 5 - Valores de Ψ_6 | | 11 |
| e não-conformidade | 7.4 | 11 | Verificação do produto | 7.3 | 10 |
| Condições específicas | 5 | 4 | | | |



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Dez/2009

NORMA DNIT 120/2009- ES

Pontes e viadutos rodoviários – Fôrmas - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000482/2009-93

Origem: Revisão da Norma DNER – ES 333/97

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 08/12/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:

Pontes, viadutos, fôrmas

Nº total de
páginas

7

Resumo

Este documento define a sistemática empregada na execução de fôrmas em pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for pattern execution of formwork in reinforced concrete bridges.

It presents the requirements concerning materials, equipments, execution, and includes also sampling plan and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

| | |
|--------------------------------|---|
| Prefácio..... | 1 |
| 1 Objetivo..... | 1 |
| 2 Referências normativas | 1 |
| 3 Definições | 2 |
| 4 Condições gerais..... | 2 |
| 5 Condições específicas | 2 |

| | |
|---|---|
| 6 Condicionantes ambientais | 5 |
| 7 Inspeções..... | 5 |
| 8 Critério de medição..... | 5 |
| Anexo A (Informativo) Bibliografia..... | 6 |
| Índice geral..... | 7 |

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle da qualidade de fôrmas de pontes e viadutos rodoviários de concreto armado

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 333/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições exigíveis para a execução e controle das fôrmas, molde do concreto plástico, de acordo com os elementos constantes no projeto estrutural, em pontes e viadutos rodoviários de concreto armado.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (inclusive emendas).

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118* - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.
- b) _____. *NBR 6494* - Segurança nos andaimes. Rio de Janeiro.
- c) _____. *NBR 7190* - Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro.
- d) _____. *NBR 14931* - Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro.
- e) _____. *NBR 7187* - Projeto de pontes de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro.
- f) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO* - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- g) _____. *DNIT 070-PRO* - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes:

3.1 Fôrmas

Moldes provisórios destinados a receber e conter o concreto, enquanto endurece.

3.2 Fôrmas reutilizáveis

Fôrmas elaboradas, em geral, de chapas de madeira compensada e impermeabilizada; dependendo da obra e do projeto dos painéis, o reaproveitamento pode ser superior a dez vezes.

3.3 Fôrmas brutas

Fôrmas de tábuas, que somente devem ser usadas para concreto não aparente; a reutilização é pequena.

3.4 Fôrmas auto-portantes

Fôrmas que dispensam escoramento; somente possíveis para pequenos vãos e cargas limitadas.

3.5 Fôrmas metálicas

Chapas metálicas finas e enrijecidas, usadas para estruturas repetitivas e com acabamento apurado, tais como elementos pré-moldados e pilares circulares.

4 Condições gerais

A responsabilidade pelo projeto, execução e remoção das fôrmas é do construtor.

As fôrmas somente devem entrar em carga após a liberação da Fiscalização.

Em virtude da importância, responsabilidade, custo relativo e multiplicidade de soluções, as fôrmas devem ser projetadas e dimensionadas com antecedência, antes do início da construção.

As fôrmas devem ser projetadas e detalhadas de maneira que as lajes, vigas, paredes e outros elementos estruturais acabados tenham as dimensões, formas, alinhamentos e posições dentro das tolerâncias admissíveis.

Fôrmas e escoramentos devem formar um sistema interdependente, com previsão de desmoldagem parcial ou total.

Fôrmas e escoramentos devem ser dimensionados com previsão de ação de ventos e sobrecargas de equipamentos, pessoal e materiais.

5 Condições específicas

5.1 Projeto

A escolha dos materiais adequados para execução das fôrmas deve atender a requisitos de economia, segurança e acabamento desejado para a obra.

O projeto das fôrmas, bem como do escoramento, é de responsabilidade do construtor e deve ser apresentado completo, para exame da Fiscalização; o projeto deve atender a todas as normas e especificações, inclusive as locais, estaduais e federais.

O projeto das fôrmas deve indicar, quando necessário, aberturas provisórias para limpeza e retirada de detritos.

No projeto, devem ser previstos forma, prazo e condições para remoção das fôrmas.

5.2 Insumos

5.2.1 Madeira em tábuas

Praticamente, todos os tipos de fôrmas necessitam de algum componente de madeira; há uma grande variedade de espécies de madeira e a escolha de algum tipo depende da disponibilidade e do custo.

Quando permitidas as fôrmas de madeira, sob a forma de tábuas, devem ser escolhidas madeiras não muito secas, que incham quando molhadas, e nem muito verdes, que empenam quando secam.

A qualidade do acabamento do concreto que se consegue com a madeira em forma de tábuas melhora muito quando se utiliza a madeira aparelhada, isto é, a madeira submetida a plainas e lixadeiras.

5.2.2 Madeira compensada

Os compensados de madeira são o material mais usado para o revestimento de fôrmas; disponíveis em painéis grandes de 110 x 220 cm e espessuras industriais de 3 a 30 mm permitem, além de excelente acabamento, um grande reaproveitamento, de cinco a dez vezes, principalmente se a face em contato direto com o concreto for impermeabilizada, por pinturas ou revestimento metálico.

5.2.3 Fôrmas metálicas

Para grande número de repetições e acabamento mais apurado, nas vigas pré-moldadas e pilares circulares, por exemplo, as fôrmas metálicas são as mais indicadas. Em certas estruturas, tais como vigas de grandes vãos, a fôrma metálica é praticamente e economicamente insubstituível, visto que elimina apoios intermediários.

5.3 Acessórios

5.3.1 Pregos

Os pregos são os dispositivos mecânicos mais comuns para a junção de painéis de fôrmas e seu uso adequado contribui para a economia e a qualidade do trabalho.

A preferência dos profissionais recai nas seguintes bitolas: para tábuas, sarrafos e contraplacados de 1 polegada de espessura, pregos de 18 x 27 (3,4 x 61 mm) e para tábuas, ripas e contraplacados de 0,5 polegada de espessura, pregos de 15 x 15 (2,4 x 34 mm).

5.3.2 Tirantes

Os tirantes são dispositivos tensionados, adaptados para manter as fôrmas em seu lugar, impedindo-as de abrir, quando solicitadas pela pressão lateral do concreto fresco; podem ser simples vergalhões de aço ou sofisticados produtos industriais.

O tirante é isolado da massa de concreto por um tubo plástico que o envolve e permite sua retirada após o endurecimento do concreto; os furos para passagem dos tirantes devem ser obturados com espessura mínima igual ao cobrimento adotado.

5.4 Cargas atuantes

5.4.1 Cargas verticais

As cargas verticais que incidem nas fôrmas são as cargas permanentes e as sobrecargas; as cargas permanentes são o peso próprio das fôrmas, o peso das armaduras e o peso do concreto fresco, e as sobrecargas incluem o peso dos equipamentos e materiais estocados, o peso dos operários e o impacto da movimentação das sobrecargas.

5.4.2 Pressão lateral do concreto fresco

A pressão lateral do concreto fresco deve ser calculada em função das características do concreto, peso específico e fluidez, velocidade de lançamento e altura da massa de concreto; cuidados especiais devem ser tomados nas fôrmas dos pilares, onde o mais seguro é considerar toda a altura do pilar.

5.4.3 Cargas horizontais

Fôrmas e escoramentos devem ser dimensionados e contraventados para resistir a solicitações do vento, lançamento do concreto, forças resultantes de apoios inclinados, protensão de cabos e movimentação e frenagem de equipamentos.

5.4.4 Fatores que afetam a pressão lateral do concreto

O peso do concreto, com influência direta na pressão hidrostática, a vibração interna para adensamento do concreto, a temperatura do concreto por ocasião do lançamento e outras variáveis de menor importância afetam a pressão lateral do concreto e devem ser levadas em conta no dimensionamento das fôrmas.

A revibração e a vibração externa, aceitas em certos tipos de construção, produzem solicitações superiores à vibração interna e tornam necessárias fôrmas especiais, reforçadas.

5.5 Remoção de fôrmas

A remoção de fôrmas, desejável para permitir a execução de outras fases construtivas e possibilitar seu reaproveitamento, deve ser efetuada em bases absolutamente confiáveis.

Fôrmas e escoramentos não devem ser removidos de vigas, lajes e paredes antes que estes elementos estruturais tenham adquirido resistência suficiente para suportar seu peso próprio e as sobrecargas permitidas nesta fase; além da resistência, um módulo de elasticidade mínimo deve ser atingido, para minimizar as deformações por fluência do concreto.

Os prazos mínimos para retirada de fôrmas podem ser obtidos no ACI 347 e devem ser confrontados com a Norma ABNT NBR 6118:2007, adotando-se os prazos mais longos; os prazos sugeridos pelo ACI 347 são os seguintes:

- a) Paredes, colunas e faces de vigas: 12 horas; porém se estas fôrmas se referem a fôrmas de lajes ou fôrmas de fundos de vigas, a remoção deve ser governada por estas últimas.
- b) Fôrmas de fundo de vigas:
 - Vão livre entre apoios menor que 3,0 m e carga móvel estrutural menor que a carga permanente estrutural: 7 dias; se a carga móvel estrutural é maior que a carga permanente estrutural: 4 dias.
 - Vão livre entre apoios situados entre 3 m e 6 m e carga móvel estrutural menor que a carga permanente estrutural: 14 dias; se a carga móvel estrutural é maior que a carga permanente estrutural: 7 dias.
 - Vão livre entre apoios maior que 6,0 m e carga móvel estrutural menor que a carga permanente estrutural: 10 dias; se a carga móvel estrutural é maior que a carga permanente estrutural: 7 dias.

5.6 Técnicas especiais de construção

Algumas técnicas especiais de construção, às vezes mescladas com escoramentos, também especiais, são citadas a seguir.

5.6.1 Fôrmas deslizantes

Nas fôrmas deslizantes o concreto plástico é colocado nas fôrmas que, por dispositivos apropriados, avançam, dando a conformação final à estrutura; as fôrmas deslizantes podem ser verticais, para colunas de grande altura, principalmente, ou horizontais, para canais.

As fôrmas deslizantes por utilizar equipamentos específicos e por exigir o conhecimento de uma série de detalhes executivos, devem ser operadas por empresas especializadas.

A movimentação das fôrmas é lenta, constante e dependente da consistência e resistência do concreto.

Em virtude da movimentação das fôrmas deslizantes causar microfissuras no concreto, a espessura do

cobrimento das armaduras deve ser acrescida de 2,5 cm.

5.6.2 Fôrmas trepantes

Diferentemente das fôrmas deslizantes, que se movimentam constantemente, as fôrmas trepantes avançam aos saltos, em geral, em módulos de três metros.

Em virtude de utilizar equipamentos especiais e mão-de-obra especializada, as fôrmas trepantes somente devem ser operadas por empresas que tenham experiência comprovada na sua utilização.

Não há necessidade de cobrimento adicional das armaduras.

5.6.3 Fôrmas auto-portantes

As fôrmas auto-portantes são as que dispensam escoramentos; pouco usadas e somente para pequenos vãos, foram citadas e esquematizadas em uma edição do Beton-Kalender da década de 50 e utilizadas em algumas pontes brasileiras nas décadas de 60 e 70.

Constam, essencialmente, de camadas de tábuas com a altura da peça a construir, cortadas de maneira a serem dispostas a 45°, superpostas, cruzadas e solidarizadas por pregos.

Não é um tipo de fôrma confiável e sua utilização deve ser evitada.

5.6.4 Fôrmas de construção em avanços sucessivos

As fôrmas de avanços sucessivos são associadas a treliças metálicas, macacos e tirantes e prestam-se à construção de pontes e viadutos rodoviários em avanços sucessivos; o conhecimento deste tipo de fôrmas está bastante difundido.

5.6.5 Fôrmas de construção em incrementos sucessivos

As pontes de construção em incrementos sucessivos, "incremental launching", são construídas a partir das extremidades, em comprimentos iguais à metade do comprimento dos vãos e que são empurrados para seu lugar definitivo.

Podem ser construídas em grandes comprimentos, retas ou em curvas circulares.

6 Condicionantes ambientais

Na hipótese, cada vez mais rara, de utilização de tábuas como fôrmas, somente devem ser utilizadas madeiras com aprovação para exploração.

O material resultante da desforma deve ser removido do local e depositado em áreas previamente aprovadas para tal fim.

Para minimizar as agressões ao meio ambiente é necessário o atendimento da Norma DNIT 070/2006 – PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento e das prescrições resumidas, indicadas acima, assim como, das recomendações pertinentes constantes da subseção 5.1.2 do Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias, do DNIT (IPR Publ. 730).

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

As tábuas corridas não devem apresentar nós em tamanhos prejudiciais e a madeira compensada deve ter comprovada resistência à água e à pressão do concreto.

7.2 Controle da execução

Verificar cuidadosamente as dimensões, nivelamento, alinhamento e verticalidade das fôrmas, antes, durante

e após a concretagem; não deve ser permitido ultrapassar a tolerância mencionada na seção 11 da ABNT NBR-6118:2007.

O prazo mínimo para a desmoldagem é o previsto na ABNT NBR-6118:2007.

7.3 Condições de conformidade e não-conformidade

7.3.1 Conformidade

Devem ser consideradas conformes as fôrmas que atendam às condições estabelecidas nesta Norma.

7.3.2 Não-conformidade

Devem ser rejeitadas as fôrmas que apresentarem defeitos que coloquem em risco a obra e não atendam às condições acima, as frágeis, as não estanques etc.

8 Critério de medição

As fôrmas devem ser medidas por metro quadrado de superfície colocada, não cabendo medição em separado para escoras laterais, tirantes, travejamento e quaisquer outros serviços necessários, inclusive ao seu posicionamento.

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)

Bibliografia

- a) AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. *Construction handbook for bridge temporary works*. Washington, D.C., 1995.
- b) AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. *ACI 347-04 Guide for Formwork for Concrete*. Detroit, 2007.
- c) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de construção de obras-de-arte especiais*. 2.ed. Rio de Janeiro: IPR, 1995. (IPR. Publ. 602).
- d) _____. *Manual de projeto de obras-de-arte especiais*. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ. 698).
- e) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual para atividades ambientais rodoviárias*. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ. 730).
- f) MOLITERNO, Antonio. *Escoramentos, cimbramentos, fôrmas para concreto e travessias em estruturas de madeira*. São Paulo: E. Blücher, 1989.
- g) NAZAR, Nilton. *Fôrmas e escoramentos para edifícios: critérios para dimensionamento e escolha do sistema*. São Paulo: PINI, 2007.
- h) PFEIL, Walter. *Estruturas de madeira*. 4.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985.
- i) RATAY, Robert T. *Handbook of temporary structures in construction: engineering, standards, designs, practices and procedures*. New York: McGraw-Hill, 1984.
- j) SILVA, Francisco A. F. *Estruturas de concreto: fôrmas e escoramentos*, São Paulo: [Ed. do Autor], 1998.

_____ /Índice geral

Índice geral

| | | | | | |
|---------------------------|------------|------|-----------------------------|------------|------|
| Abstract | | 1 | Fôrmas de construção em | | |
| Acessórios | 5.3 | 3 | incrementos sucessivos | 5.6.5 | 4 |
| Anexo A (Informativo) | | | Fôrmas deslizantes | 5.6.1 | 4 |
| Bibliografia | | 6 | Fôrmas metálicas | 3.5, 5.2.3 | 2, 3 |
| Cargas atuantes | 5.4 | 3 | Fôrmas reutilizáveis | 3.2 | 2 |
| Cargas horizontais | 5.4.4 | 3 | Índice geral | | 7 |
| Cargas verticais | 5.4.1 | 3 | Inspeções | 7 | 5 |
| Condicionantes ambientais | 6 | 4 | Insumos | 5.2 | 2 |
| Condições de conformidade | | | Madeira compensada | 5.2.2 | 3 |
| e não-conformidade | 7.3 | 5 | Madeiras em tábuas | 5.2.1 | 2 |
| Condições específicas | 5 | 2 | Não-conformidade | 7.3.1 | 5 |
| Condições gerais | 4 | 2 | Objetivo | 1 | 1 |
| Conformidade | 7.3.1 | 5 | Prefácio | | 1 |
| Controle da execução | 7.2 | 5 | Pressão lateral do concreto | | |
| Controle dos insumos | 7.1 | 5 | fresco | 5.4.2 | 3 |
| Critério de medição | 8 | 5 | Projeto | 5.1 | 2 |
| Definições | 3 | 2 | Referências normativas | 2 | 1 |
| Fôrmas | 3.1 | 2 | Remoção de fôrmas | 5.5 | 3 |
| Fôrmas auto-portantes | 3.4, 5.6.3 | 2, 4 | Resumo | | 1 |
| Fôrmas brutas | 3.3 | 2 | Sumário | | 1 |
| Fôrmas de construção | | | Técnicas especiais de | | |
| em avanços sucessivos | 5.6.4 | 4 | construção | 5.6 | 4 |
| | | | Tirantes | 5.3.2 | 3 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

METAS DO CONVÊNIO

| META | DISCRIMINAÇÃO | UNID. | QUANT. | VALOR (R\$) | TOTAL (R\$) |
|--------------------------|----------------------------------|-------|--------|-------------|-------------------|
| 1 | CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS | un | 1,00 | 371.272,67 | 371.272,67 |
| TOTAL GERAL (R\$) | | | | | 371.272,67 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

PLANILHA RESUMO DA OBRA

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | UNID. | QUANT. | VALOR (R\$) | TOTAL (R\$) |
|--------------------------|--|-------|--------|-------------|-------------------|
| 1.0 | SERVIÇOS PRELIMINARES | un | 1,00 | 28.076,74 | 28.076,74 |
| 2.0 | CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE ANSEADA | un | 1,00 | 343.195,93 | 343.195,93 |
| TOTAL GERAL (R\$) | | | | | 371.272,67 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FUNTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | PESO (%) | VALOR (R\$) | MESES | | | | |
|------|---|----------|-------------|------------|------------|------------|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | 54,83% | 17,08% | 28,09% | | |
| 2.0 | SERVIÇOS PRELIMINARES | 7,56 | 28.076,74 | 15.393,93 | 4.794,75 | 7.888,07 | | |
| | | | | 33,33% | 33,33% | 33,33% | | |
| 2.1 | ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA | 1,92 | 7.141,07 | 2.380,36 | 2.380,36 | 2.380,36 | | |
| | | | | | | | | |
| 2.2 | AQUISIÇÃO E ASSENTAMENTO DE PLACA DE OBRA 4,80X2,40 M | 2,02 | 7.505,86 | 100,00% | | | | |
| | | | | 7.505,86 | | | | |
| 2.3 | LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30X6,00 M, ALT. 2,50 M, P/ ESCRITÓRIO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS E SEM SANITÁRIO | 0,80 | 2.952,39 | 33,33% | 33,33% | 33,33% | | |
| | | | | 984,13 | 984,13 | 984,13 | | |
| 2.4 | LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30X4,30 M, ALT. 2,50 M, P/ SANITÁRIO, C/ 3 BACIAS, 4 CHUVEIROS, 1 LAVATÓRIO E 1 MICTÓRIO | 1,16 | 4.290,78 | 33,33% | 33,33% | 33,33% | | |
| | | | | 1.430,26 | 1.430,26 | 1.430,26 | | |
| 2.5 | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS | 1,67 | 6.186,64 | 50,00% | | 50,00% | | |
| | | | | 3.093,32 | | 3.093,32 | | |
| 3.0 | LOCAÇÃO | 0,12 | 427,20 | 100,00% | | | | |
| | | | | 427,20 | | | | |
| 4.0 | TERRAPLENAGEM - ACESSOS | 2,07 | 7.697,97 | | | 100,00% | | |
| | | | | | | 7.697,97 | | |
| 5.0 | RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS | 0,07 | 278,13 | | | 100,00% | | |
| | | | | | | 278,13 | | |
| 6.0 | PASSAGEM MOLHADA - INFRAESTRUTURA | 90,18 | 334.792,63 | 33,45% | 33,45% | 33,09% | | |
| | | | | 112.000,00 | 112.000,00 | 110.792,63 | | |
| | | | | | | | | |
| | SIMPLES (%) | 100,00 | | 127.821,13 | 116.794,75 | 126.656,80 | | |
| | ACUMULADO | 100,00% | | 34,43% | 31,46% | 34,11% | | |
| | VALOR TOTAL (R\$) | | 371.272,67 | 127.821,13 | 244.615,87 | 371.272,67 | | |

ESTADO DO PIAUÍ
 PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
 OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
 SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
 LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
 BDI = 19,97%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - OBRA

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | PESO (%) | VALOR (R\$) | MESES | | | | |
|------|-----------------------------------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | 54,83% | 17,08% | 28,09% | | |
| 1.0 | SERVIÇOS PRELIMINARES | 7,56 | 28.076,74 | 15.393,93 | 4.794,75 | 7.888,07 | | |
| | | | | 100,00% | 0,00% | 0,00% | | |
| 2.0 | LOCAÇÃO | 0,12 | 427,20 | 427,20 | | | | |
| | | | | 0,00% | 0,00% | 100,00% | | |
| 3.0 | TERRAPLENAGEM - ACESSOS | 2,07 | 7.697,97 | | | 7.697,97 | | |
| | | | | 0,00% | 0,00% | 100,00% | | |
| 4.0 | RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS | 0,07 | 278,13 | | | 278,13 | | |
| | | | | 33,45% | 33,45% | 33,09% | | |
| 5.0 | PASSAGEM MOLHADA - INFRAESTRUTURA | 90,17 | 334.792,63 | 112.000,00 | 112.000,00 | 110.792,63 | | |
| | | | | | | | | |
| | SIMPLES (%) | 99,99 | | 127.821,13 | 116.794,75 | 126.656,80 | | |
| | ACUMULADO | 100,00% | | 34,43% | 31,46% | 34,11% | | |
| | VALOR TOTAL (R\$) | | 371.272,67 | 127.821,13 | 244.615,87 | 371.272,67 | | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
SERVIÇOS PRELIMINARES

| ÍTEM | DISCRIMINAÇÃO | REFERÊNCIA | UNID. | QUANT. | P. UNIT. | SUB-TOTAL | TOTAL |
|--------------------------|---|------------|-------|--------|----------|-----------|------------------|
| 1.0 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | | 28.076,74 |
| 1.1 | Administração local da obra | COMP. 01 | un | 1,00 | 7.141,07 | 7.141,07 | |
| 1.2 | Aquisição e assentamento de Placa de obra 4,80x2,40 m | COMP. 02 | m² | 11,52 | 651,55 | 7.505,86 | |
| 1.3 | Locação de container 2,30x6,00 m, alt. 2,50 m, p/ escritório, sem divisórias internas e sem sanitário | COMP. 04 | mês | 3,00 | 984,13 | 2.952,39 | |
| 1.4 | Locação de container 2,30x4,30 m, alt. 2,50 m, p/ sanitário, c/ 3 bacias, 4 chuveiros, 1 lavatório e 1 mictório | COMP. 05 | mês | 3,00 | 1.430,26 | 4.290,78 | |
| 1.5 | Mobilização e desmobilização de equipamentos | COMP. 06 | un | 1,00 | 6.186,64 | 6.186,64 | |
| TOTAL GERAL (R\$) | | | | | | | 28.076,74 |

ESTADO DO PIAUÍ
 PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
 OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
 SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
 LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
 BDI = 19,97%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
 CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADE ANSEADO

| ÍTEM | DISCRIMINAÇÃO | REFERÊNCIA | UNID. | QUANT. | P. UNIT. | SUB-TOTAL | TOTAL |
|--------------------------|--|------------|--------|----------|----------|------------|-------------------|
| 1.0 | LOCAÇÃO | | | | | | 427,20 |
| 1.1 | Locação da obra com serviços topográficos p/ pavimentação | COMP. 07 | m² | 240,00 | 1,78 | 427,20 | |
| 2.0 | TERRAPLENAGEM - ACESSOS | | | | | | 7.697,97 |
| 2.1 | Limpeza mecânica de camada vegetal em área de jazida | COMP. 08 | m² | 339,18 | 0,53 | 179,77 | |
| 2.2 | Expurgo de camada vegetal em jazida | COMP. 09 | m³ | 67,84 | 2,99 | 202,84 | |
| 2.3 | Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ | COMP. 10 | m³ | 3,60 | 6,23 | 22,43 | |
| 2.4 | Escavação e carga de material de jazida p/ aterro | COMP. 11 | m³ | 678,35 | 1,88 | 1.275,30 | |
| 2.5 | Transporte local de material de jazida DMT=2,12 km | COMP. 12 | t x km | 2.395,24 | 1,00 | 2.395,24 | |
| 2.6 | Compactação de aterros a 100% do Proctor Normal | COMP. 13 | m³ | 678,35 | 5,34 | 3.622,39 | |
| 3.0 | RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS | | | | | | 278,13 |
| 3.1 | Reparação de danos físicos ao meio ambiente | COMP. 14 | m² | 339,18 | 0,82 | 278,13 | |
| 4.0 | PASSAGEM MOLHADA - INFRAESTRUTURA | | | | | | 334.792,63 |
| 4.1 | Escavação manual em mat. de 1ª cat. (p/ fundação da parede) | COMP. 15 | m³ | 240,00 | 44,83 | 10.759,20 | |
| 4.2 | Escavação manual em mat. de 1ª cat. (p/ bacia de amortecimento) | COMP. 15 | m³ | 15,00 | 44,83 | 672,45 | |
| 4.3 | Escavação manual em mat. de 1ª cat. (p/ fundação do muro de contenção) | COMP. 15 | m³ | 4,32 | 44,83 | 193,67 | |
| 4.4 | Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais (p/ fundação da parede) | COMP. 16 | m³ | 240,00 | 434,16 | 104.198,40 | |
| 4.5 | Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais (p/ fundação do muro de contenção) | COMP. 16 | m³ | 4,32 | 434,16 | 1.875,57 | |
| 4.6 | Pedra argamassada com cimento e areia 1:3 - areia e pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento (p/ parede) | COMP. 18 | m³ | 316,25 | 461,20 | 145.854,50 | |
| 4.7 | Pedra argamassada com cimento e areia 1:3 - areia e pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento (p/ bacia de amortecimento) | COMP. 18 | m³ | 30,00 | 461,20 | 13.836,00 | |
| 4.8 | Pedra argamassada com cimento e areia 1:3 - areia e pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento (p/ muro de contenção) | COMP. 18 | m³ | 7,20 | 461,20 | 3.320,64 | |
| 4.9 | Formas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada (p/ parede) | COMP. 20 | m² | 168,98 | 80,68 | 13.633,31 | |
| 4.10 | Formas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada (p/ muro de contenção) | COMP. 20 | m² | 36,00 | 80,68 | 2.904,48 | |
| 4.11 | Massa única, em argamassa traço 1:2:8, espessura de 20 mm (p/ parede) | COMP. 21 | m³ | 168,98 | 32,26 | 5.451,29 | |
| 4.12 | Massa única, em argamassa traço 1:2:8, espessura de 20 mm (p/ muro de contenção) | COMP. 21 | m³ | 36,00 | 32,26 | 1.161,36 | |
| 4.13 | Corpo de BSTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais | COMP. 23 | m | 20,00 | 871,20 | 17.424,00 | |
| 4.14 | Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais e=10,0 cm (p/ piso) | COMP. 17 | m³ | 24,00 | 493,26 | 11.838,24 | |
| 4.15 | Balizador de concreto - areia e brita comerciais - fornecimento e implantação | COMP. 26 | un | 82,00 | 20,36 | 1.669,52 | |
| TOTAL GERAL (R\$) | | | | | | | 343.195,93 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMÓRIA DE CÁLCULO
SERVIÇOS PRELIMINARES

1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Administração local da obra

Unidade: un

| Quantidade (un) |
|-----------------|
| 1,00 |

1.2 Aquisição e assentamento de Placa de obra 4,80x2,40 m

Unidade: m²

| Comprimento (m) | Largura (m) | Área (m ²) |
|-----------------|-------------|------------------------|
| 4,80 | 2,40 | 11,52 |

1.3 Locação de container 2,30x6,00 m, alt. 2,50 m, p/ escritório, sem divisórias internas e sem sanitário

Unidade: mês

| Quantidade |
|------------|
| 3,00 |

1.4 Locação de container 2,30x4,30 m, alt. 2,50 m, p/ sanitário, c/ 3 bacias, 4 chuveiros, 1 lavatório e 1 mictório

Unidade: mês

| Quantidade |
|------------|
| 3,00 |

1.5 Mobilização e desmobilização de equipamentos

Unidade: un

| Quantidade |
|------------|
| 1,00 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
 OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADE ANSEADO

1.0 LOCAÇÃO

1.1 Locação da obra com serviços topográficos p/ pavimentação

Unidade: m²

| Extensão (m) | Largura (m) | Quantidade | Área (m ²) |
|--------------|-------------|------------|------------------------|
| 60,00 | 4,00 | 1,00 | 240,00 |

2.0 TERRAPLENAGEM - ACESSOS

2.1 Limpeza mecânica de camada vegetal em área de jazida

Unidade: m²

| Volume de material - V (m ³) | Profundidade de escavação (m) | Área (m ²) |
|--|-------------------------------|------------------------|
| 678,35 | 2,00 | 339,18 |

2.2 Expurgo de camada vegetal em jazida

Unidade: m³

| Área de Limpeza da jazida (m ²) | Espessura da camada de expurgo (m) | Volume (m ³) |
|---|------------------------------------|--------------------------|
| 339,18 | 0,20 | 67,84 |

2.3 Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³

Unidade: m³

| Volume (m ³) |
|--------------------------|
| 3,60 |

Relatório de volume de material de corte

2.4 Escavação e carga de material de jazida p/ aterro

Unidade: m³

| Volume de material - V (m ³) |
|--|
| 678,35 |

Quadro de distribuição de material

2.5 Transporte local de material de jazida DMT=2,12 km

Unidade: t x km

| Momento de transporte (t x km) |
|--------------------------------|
| 2.395,24 |

Quadro de distribuição de material

Transporte de água com caminhão tanque de 10.000 l - DMT=XXX km

Unidade: t x km

| Volume de material - V (m ³) | Consumo de água (l/m ³) | Peso de água (t) | DMT da fonte (km) | Momento de transporte (t x km) |
|--|-------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|
| 678,35 | 53,00 | 35,95 | (0,82) | (29,48) |

De acordo com o Manual de custos de Infraestrutura de Transportes 2017 - Volume 12 - Tomo 5 - Produções de Equipes Mecânicas, para a composição 5502978, página 29, o consumo de água p/ compactação de aterros é de 53 l/m³.

2.6 Compactação de aterros a 100% do Proctor Normal

Unidade: m³

| Volume de material - V (m ³) |
|--|
| 678,35 |

Quadro de distribuição de material

3.0 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

3.1 Reparação de danos físicos ao meio ambiente

Unidade: m²

| Área da jazida (m ²) |
|----------------------------------|
| 339,18 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
 OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADE ANSEADO

4.0 PASSAGEM MOLHADA - INFRAESTRUTURA

4.1 Escavação manual em mat. de 1ª cat. (p/ fundação da parede) Unidade: m³

| |
|-------------|
| Volume (m³) |
| 240,00 |

4.2 Escavação manual em mat. de 1ª cat. (p/ bacia de amortecimento) Unidade: m³

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) | Volume (m³) |
|-----------------|-------------|------------|-------------|
| 60,00 | 1,00 | 0,25 | 15,00 |

4.3 Escavação manual em mat. de 1ª cat. (p/ fundação do muro de contenção) Unidade: m³

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) | Quantidade | Volume (m³) |
|-----------------|-------------|------------|------------|-------------|
| 3,00 | 0,60 | 0,60 | 4,00 | 4,32 |

4.4 Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais (p/ fundação da parede) Unidade: m³

| |
|-------------|
| Volume (m³) |
| 240,00 |

4.5 Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais (p/ fundação do muro de contenção) Unidade: m³

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) | Quantidade | Volume (m³) |
|-----------------|-------------|------------|------------|-------------|
| 3,00 | 0,60 | 0,60 | 4,00 | 4,32 |

4.6 Pedra argamassada com cimento e areia 1:3 - areia e pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento (p/ parede) Unidade: m³

| Largura da parede (m) | Quantidade de tubos | Área do tubo Ø1,00 m (m²) | Volume do tubos (m³) V1 | Volume do maciço (m³) V2 |
|-------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 4,00 | 5,00 | 0,79 | 15,80 | 332,05 |
| Volume da parede (m³) V2 - V1 | | | | 316,25 |

4.7 Pedra argamassada com cimento e areia 1:3 - areia e pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento (p/ bacia de amortecimento) Unidade: m³

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) | Volume (m³) |
|-----------------|-------------|------------|-------------|
| 60,00 | 1,00 | 0,50 | 30,00 |

4.8 Pedra argamassada com cimento e areia 1:3 - areia e pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento (p/ muro de contenção) Unidade: m³

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) | Quantidade | Volume (m³) |
|-----------------|-------------|------------|------------|-------------|
| 3,00 | 0,40 | 1,50 | 4,00 | 7,20 |

4.9 Formas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada (p/ parede) Unidade: m²

| Área lateral (m²) | Quantidade | Área total (m²) |
|-------------------|------------|-----------------|
| 84,49 | 2,00 | 168,98 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

MEMÓRIA DE CÁLCULO
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADE ANSEADO

Formas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes -
4.10 confecção, instalação e retirada (p/ muro de contenção) Unidade: m²

| Comprimento (m) | Altura (m) | Número de lados | Quantidade | Área total (m ²) |
|-----------------|------------|-----------------|------------|------------------------------|
| 3,00 | 1,50 | 2,00 | 4,00 | 36,00 |

4.11 Massa única, em argamassa traço 1:2:8, espessura de 20 mm (p/ parede) Unidade: m³

| Área lateral (m ²) | Quantidade | Área total (m ²) |
|--------------------------------|------------|------------------------------|
| 84,49 | 2,00 | 168,98 |

4.12 Massa única, em argamassa traço 1:2:8, espessura de 20 mm (p/ muro de contenção) Unidade: m³

| Comprimento (m) | Altura (m) | Número de lados | Quantidade | Área total (m ²) |
|-----------------|------------|-----------------|------------|------------------------------|
| 3,00 | 1,50 | 2,00 | 4,00 | 36,00 |

4.13 Corpo de BSTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais Unidade: m

| Largura da parede (m) | Quantidade | Comprimento total (m) |
|-----------------------|------------|-----------------------|
| 4,00 | 5,00 | 20,00 |

4.14 Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais e=10,0 cm (p/ piso) Unidade: m³

| Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | Volume (m ³) |
|-----------------|-------------|---------------|--------------------------|
| 60,00 | 4,00 | 0,10 | 24,00 |

4.15 Balizador de concreto - areia e brita comerciais - fornecimento e implantação Unidade: un

| Quantidade | Número de lados | Quantidade total (un) |
|------------|-----------------|-----------------------|
| 41,00 | 2,00 | 82,00 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

RELATÓRIO DE VOLUMES
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADE ANSEADO

ACESSO 01

| SEÇÃO | ÁREA DE CORTE (m²) | ÁREA DE ATERRO (m²) | DISTÂNCIA (m) | VOLUME DE CORTE (m³) | VOLUME DE ATERRO (m³) |
|-----------|--------------------|---------------------|---------------|----------------------|-----------------------|
| E12 | 0,436 | 0,029 | 10,00 | 2,61 | 4,78 |
| E12+10,00 | 0,086 | 0,926 | 10,00 | 0,43 | 17,72 |
| E13 | 0,000 | 2,617 | 10,00 | 0,00 | 38,09 |
| E13+10,00 | 0,000 | 5,000 | 10,00 | 0,00 | 58,04 |
| E14 | 0,000 | 6,608 | 0,00 | 0,00 | 0 |

Volume total de corte: 3,04
Volume total de aterro: 118,63
Volume total: 121,67

ACESSO 02

| SEÇÃO | ÁREA DE CORTE (m²) | ÁREA DE ATERRO (m²) | DISTÂNCIA (m) | VOLUME DE CORTE (m³) | VOLUME DE ATERRO (m³) |
|-----------|--------------------|---------------------|---------------|----------------------|-----------------------|
| E17 | 0,000 | 8,878 | 17,000 | 0,00 | 98,78 |
| E17+17,00 | 0,000 | 2,743 | 3,000 | 0,00 | 7,80 |
| E18 | 0,000 | 2,458 | 7,000 | 0,00 | 15,79 |
| E18+7,00 | 0,000 | 2,054 | 13,000 | 0,00 | 23,97 |
| E19 | 0,000 | 1,634 | 17,000 | 0,00 | 25,93 |
| E19+17,00 | 0,000 | 1,417 | 3,000 | 0,00 | 4,22 |
| E20 | 0,000 | 1,398 | 20,000 | 0,00 | 27,36 |
| E21 | 0,000 | 1,338 | 4,000 | 0,00 | 5,36 |
| E21+4,00 | 0,000 | 1,340 | 16,000 | 0,00 | 19,59 |
| E22 | 0,000 | 1,109 | 7,000 | 0,00 | 7,65 |
| E2+7,00 | 0,000 | 1,077 | 13,000 | 0,00 | 14,50 |
| E23 | 0,000 | 1,153 | 7,000 | 0,00 | 8,46 |
| E23+7,00 | 0,000 | 1,263 | 13,000 | 0,00 | 32,34 |
| E24 | 0,000 | 3,713 | 7,000 | 0,00 | 31,89 |
| E24+7,00 | 0,000 | 5,398 | 13,000 | 0,00 | 60,35 |
| E25 | 0,000 | 3,886 | 20,000 | 0,00 | 62,64 |
| E26 | 0,000 | 2,378 | 20,000 | 0,00 | 42,73 |
| E27 | 0,000 | 1,895 | 17,000 | 0,00 | 28,31 |
| E27+17,00 | 0,000 | 1,436 | 3,000 | 0,00 | 4,18 |
| E28 | 0,000 | 1,349 | 20,000 | 0,00 | 22,47 |
| E29 | 0,000 | 0,898 | 7,000 | 0,00 | 5,92 |
| E29+7,00 | 0,000 | 0,793 | 13,000 | 0,00 | 7,40 |
| E30 | 0,000 | 0,346 | 12,000 | 0,56 | 2,08 |
| E30+12,00 | 0,093 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |

Volume total de corte: 0,56
Volume total de aterro: 559,72
Volume total: 560,28

PASSAGEM MOLHADA

| SEÇÃO | ÁREA DA FUNDAÇÃO (m²) | ÁREA DA PAREDE (m²) | DISTÂNCIA (m) | VOLUME DA FUNDAÇÃO (m³) | VOLUME DA PAREDE (m³) |
|-----------|-----------------------|---------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|
| E14 | 4,000 | 3,849 | 15,00 | 60,00 | 69,91 |
| E14+15,00 | 4,000 | 5,472 | 5,00 | 20,00 | 27,58 |
| E15 | 4,000 | 5,56 | 17,00 | 68,00 | 100,48 |
| E15+17,00 | 4,000 | 6,261 | 3,00 | 12,00 | 18,58 |
| E16 | 4,000 | 6,125 | 17,00 | 68,00 | 99,53 |
| E16+17,00 | 4,000 | 5,584 | 3,00 | 12,00 | 15,97 |
| E17 | 4,000 | 5,063 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Parede (m²): Área de Parede; Fundação (m²): Área de fundação; Distância (m): Distância entre as seções; Vol. Parede (m³): Volume parcial de parede; Vol. fundação (m³): Volume parcial da fundação; Fórmula da semi-soma: (Area1 + Area2) x Dist / 2

Volume total da fundação: 240,00 m³
Volume total da parede: 332,05 m³
Volume total: 572,05 m³

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
 OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL DE JAZIDA
CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE - DMT
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA - LOCALIDADE ANSEADO

Empolamento (E): 15%
 Peso específico (Pe): 1,60 t/m³
 Distância entre estacas: 20,00 m
 Largura da plataforma (l): 4,00 m
 Espessura da camada (e): 0,20 m

| Jazida Utilizada | Localização da jazida | Sub-trecho | | | | | | | Tamanho Sub-trecho L (m) | Volume Terraplenagem V = Relatório de volumes (m³) | Volume empolado Ve = V x E (m³) | Peso P = Ve x Pe (t) | Dist. Fixa d (km) | Tamanho médio Subtrecho Ls (km) | Momento de Transporte Mt = P x (Ls + d) (t x km) | | |
|------------------|-----------------------|------------|----|------|-----|---|----|-------|--------------------------|--|---------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------------|--|--|--|
| | | E | 12 | 0,00 | Até | E | 14 | 0,00 | | | | | | | | | |
| J-1 | E0 + d | E | 12 | 0,00 | Até | E | 14 | 0,00 | 40,00 | 118,63 | 136,42 | 218,27 | 1,80 | 0,02 | 397,25 | | |
| J-1 | E0 + d | E | 17 | 0,00 | Até | E | 30 | 12,00 | 272,00 | 559,72 | 643,68 | 1.029,89 | 1,80 | 0,14 | 1.997,99 | | |
| TOTAL | | | | | | | | | 312,00 | 678,35 | 780,10 | 1.248,16 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | DMT = Mt / P | | 1,92 | km | | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

TRANSPORTE LOCAL DE ÁGUA
CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE - DMT

Estaca
inicial - E6

Estaca final -
E30 + 12



Fonte de água - F1

d3 = 4000,00 m
d3: Distância fixa

| | | | | |
|--------------------------|---|-------|---|-------|
| Estaca inicial: | E | 12 | + | 0,00 |
| Estaca fonte (*): | E | 0 | + | 0,00 |
| Estaca final: | E | 30 | + | 12,00 |
| Distância entre Estacas: | | 20,00 | | m |

d4: Distância de transporte já considerada na execução da Compactação de aterro a 100% do Proctor Noral (**)
d4 = 5,00 km

$DMT = [(d1^2 + d2^2) / (2 \times (d1 + d2))] + d3 - d4$
d1 = 372,00 m = 0,37 km
d2 = - m = 0,00 km
d3 = 4.000,00 m = 4,00 km
DMT = (0,82) km

Como o valor da DMT calculado ficou menor que zero (DMT < 0) não está sendo considerado no orçamento o custo referente ao transporte de água.

(*) A fonte de água considerada é o Sistema de Abastecimento d'água na Localidade Canto dos Cocos.

(**) DNIT - Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 12, Produções de equipes mecânicas - Tomo 05 - 2017, página 29, composição 5502978 - Compactação de aterro a 100% do Proctor Normal - Caminhão tanque com capacidade de 10.000 litros - 188 kW - código E9571.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
RECONFORMAÇÃO DE JAZIDAS

| Local | Jazida Utilizada | Localização da jazida | Lado | Volume escavado (m ³) | Profundidade média de escavação (m) | Área de reconformação (m ²) |
|--------------------|------------------|-----------------------|------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Localidade Anseada | J-1 | E0 + d | E | 678,35 | 2,00 | 339,18 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FORNECEDOR DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO - COMP. 06

| EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------|--------------|------------------|--------------------|---------------------------|--|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| CÓDIGO | EQUIPAMENTO | ORIGEM | DESTINO | DISTÂNCIA D (km) | FATOR DE RETORNO K | VELOCIDADE MÉDIA V (km/h) | TEMPO DE VIAGEM $t = (D \times K) / V$ (h) | FATOR DE UTILIZAÇÃO FU | TEMPO TOTAL $T = t \times F$ (h) | PREÇO DO TRANSPORTE (*) P (R\$) | PREÇO TOTAL $Pt = P \times T$ (R\$) | EQUIPAMENTO |
| E9666 | Escavadeira hidráulica sobre esteira c/ caçamba com capacidade de 1,5 m³ - 110 kW - E9515 | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 1,00 | 1,53 | 421,17 | 644,39 | Cavalo mecânico c/ semi-reboque capacidade de 30 t - 240 kW |
| E9666 | Motoniveladora - 93 kW - E9524 | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 1,00 | 1,53 | 421,17 | 644,39 | Cavalo mecânico c/ semi-reboque capacidade de 30 t - 240 kW |
| E9666 | Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido de 11,6 t - 82 kW - E9685 | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 0,50 | 0,77 | 421,17 | 324,30 | Cavalo mecânico c/ semi-reboque capacidade de 30 t - 240 kW |
| E9666 | Trator agrícola - 77 kW - E9577 | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 0,50 | 0,77 | 421,17 | 324,30 | Cavalo mecânico c/ semi-reboque capacidade de 30 t - 240 kW |
| E9666 | Grade de 24 discos rebocável de 24" - E9518 | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 0,50 | 0,77 | 421,17 | 324,30 | Cavalo mecânico c/ semi-reboque capacidade de 30 t - 240 kW |
| E9666 | Trator de esteiras com lâmina - 259 kW - E9541 | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 0,50 | 0,77 | 421,17 | 324,30 | Cavalo mecânico c/ semi-reboque capacidade de 30 t - 240 kW |
| E9666 | Trator de esteiras com lâmina - 112 kW - E9540 | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 0,50 | 0,77 | 421,17 | 324,30 | Cavalo mecânico c/ semi-reboque capacidade de 30 t - 240 kW |
| E9666 | Container 2,30x6,00 m, alt. 2,50 m, p/ escritório, sem divisórias internas e sem sanitário | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 0,50 | 0,77 | 421,17 | 324,30 | Cavalo mecânico c/ semi-reboque capacidade de 30 t - 240 kW |
| E9666 | Container 2,30x4,30 m, alt. 2,50 m, p/ sanitário, c/ 3 bacias, 4 chuveiros, 1 lavatório e 1 mictório | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 0,50 | 0,77 | 421,17 | 324,30 | Cavalo mecânico c/ semi-reboque capacidade de 30 t - 240 kW |
| TOTAL DE EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE | | | | | | | | | | | 3.558,88 | (*) Custo Operacional Produtivo - E9666 |

| EQUIPAMENTOS DE AUTOPROPELIDOS | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------|--------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------|--|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| CÓDIGO | EQUIPAMENTO | ORIGEM | DESTINO | DISTÂNCIA (IDA E VOLTA) D (km) | FATOR DE RETORNO K | VELOCIDADE MÉDIA V (km/h) | TEMPO DE VIAGEM $t = (D \times K) / V$ (h) | FATOR DE UTILIZAÇÃO FU | TEMPO TOTAL $T = t \times F$ (h) | PREÇO DO TRANSPORTE** P (R\$) | PREÇO TOTAL $Pt = P \times T$ (R\$) | EQUIPAMENTO |
| E9506 | Caminhão basculante com capacidade de 6 m³ - 136 kW | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 1,00 | 1,53 | 185,04 | 283,11 | Autopropelido |
| E9667 | Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 1,00 | 1,53 | 292,38 | 447,34 | Autopropelido |
| E9686 | Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 1,00 | 1,53 | 308,66 | 472,25 | Autopropelido |
| E9687 | Caminhão carroceria com capacidade de 5 t - 115 kW | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 1,00 | 1,53 | 146,27 | 223,79 | Autopropelido |
| E9684 | Veículo leve Pick Up 4 x 4 - 147 kW | Florianópolis/PI | Nazaré do PI | 46,00 | 2,00 | 60,00 | 1,53 | 1,00 | 1,53 | 112,06 | 171,45 | Autopropelido |
| TOTAL DE EQUIPAMENTOS AUTOPROPELIDOS | | | | | | | | | | | 1.597,94 | **Custo Operacional Produtivo |

| | |
|--|-----------------|
| TOTAL DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS | 5.156,82 |
| BDI = 19,97% | 1.029,82 |
| TOTAL DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS + BDI | 6.186,64 |

Observações:

- Foi considerada como origem da mobilização a cidade de Florianópolis/PI distante 60 km da cidade de Nazaré do Piau
- Na composição de custo foi considerada a mobilização e desmobilização, seguindo orientação do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes 2017 - Volume 09 - Mobilização e Desmobilização, página 03, "A cada mobilização corresponderá uma desmobilização. O cálculo do custo da desmobilização será igual ao da mobilização".
- A velocidade média de transporte igual a 60 km/h está de acordo a Tabela 01 - Rodovia pavimentada, do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes 2017.
- O fator de utilização FU considerado na composição de custo está de acordo com a Tabela 02 do do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes 2017, páginas 31 a 41.
- O fator de retorno K está relacionado a necessidade de retorno do veículo à sua origem.
- O preço do transporte corresponde ao custo produtivo do Cavalo mecânico c/ semi-reboque e capacidade de 30 t - 240 kW (para os equipamentos de grande porte) e o custo produtivo dos equipamentos autopropelidos.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

| Administração local da obra | | | | | COMP. 1 | Fonte S/ REF. | Código AC Nº 2622/13 | Produção da equipe: 1,00 | | UNIDADE: |
|--|---------|-------|------------|--------|------------|---------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Veículo leve Pick Up 4 x 4 - 147 KW | 0,93144 | CH | SICRO | E9684 | 1,00 | - | 112,0632 | 50,8097 | 104,38 | |
| | | | | | | | | | Custo horário dos equipamentos | 104,38 |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Engenheiro Civil | 0,06079 | mês | SICRO | P9812 | | | 21.868,9215 | | 1.329,32 | |
| Encarregado de turma | 0,1500 | mês | SICRO | P9840 | | | 10.979,7390 | | 1.646,96 | |
| Apontador | 0,1500 | mês | SICRO | P9804 | | | 4.251,8283 | | 637,77 | |
| Técnico em segurança do trabalho | 0,1500 | mês | SICRO | P9876 | | | 5.984,8095 | | 897,72 | |
| Motorista de veículo leve | 0,1200 | mês | SICRO | P9948 | | | 4.678,2545 | | 561,39 | |
| Vigia noturno | 0,1800 | mês | SICRO | P9827 | | | 4.304,6759 | | 774,84 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 5.848,00 | |
| | | | | | | | | | Custo horário da mão-de-obra | 5.848,00 |
| | | | | | | | | | Custo horário de execução | 5.952,38 |
| | | | | | | | | | Custo unitário de execução | 5.952,38 |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 5.952,38 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 1.188,69 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 7.141,07 | |
| Aquisição e assentamento de Placa da Obra em chapa de aço galvanizado (composição adaptada) | | | | | COMP. 2 | Fonte ORSE | Código 51 - ADAPTADA | Produção da equipe: 1,00 | | UNIDADE: m² |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| | | | | | | | | | Custo horário dos equipamentos | - |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Carpinteiro de formas | 1,00 | h | SICRO | P9808 | | | 23,1955 | | 23,20 | |
| Servente | 2,00 | h | SICRO | P9824 | | | 18,3681 | | 36,74 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 59,94 | |
| | | | | | | | | | Custo horário da mão-de-obra | 59,94 |
| | | | | | | | | | Custo horário de execução | 59,94 |
| | | | | | | | | | Custo unitário de execução | 59,94 |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Placa de obra em chapa galvanizada nº 22 | 1,00 | m² | SINAPI | 4813 | | | 430,00 | | 430,00 | |
| Peça de madeira de lei 1ª qualidade 2,5x7,5 cm | 1,00 | m | SINAPI | 4417 | | | 3,81 | | 3,81 | |
| Peça de madeira 3ª qualidade 7,5x7,5 cm | 4,00 | m | SINAPI | 4491 | | | 10,21 | | 40,84 | |
| Preço 18x30 | 0,15 | kg | SINAPI | 5075 | | | 21,93 | | 3,29 | |
| Concreto magro p/ lastro, traço 1:4,5:4,5 (cimento/areia média/brita 1) - preparo mecânico c/ betoneira 400 L | 0,014 | m³ | SINAPI | 94962 | | | 371,90 | | 5,21 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 483,15 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 543,09 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 108,46 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 651,55 | |
| Concreto magro p/ lastro, traço 1:4,5:4,5 (cimento/areia média/brita 1) - preparo mecânico c/ betoneira 400 L | | | | | COMP. 3 | Fonte SINAPI | Código 94962-ADAPTADO | Produção da equipe: 1,00 | | UNIDADE: m³ |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| | | | | | | | | | Custo horário dos equipamentos | - |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Operador de betoneira estacionária | 1,47 | h | SICRO | P9843 | | | 22,9666 | | 33,69 | |
| Servente | 2,200 | h | SICRO | P9824 | | | 18,3681 | | 40,41 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 74,10 | |
| | | | | | | | | | Custo horário da mão-de-obra | 74,10 |
| | | | | | | | | | Custo horário de execução | 74,10 |
| | | | | | | | | | Custo unitário de execução | 74,10 |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Areia média | 0,827 | m³ | SICRO | M0082 | | | 120,43 | | 99,59 | |
| Cimento Portland composto CP II-32 | 212,02 | m | SICRO | M0424 | | | 0,55 | | 116,59 | |
| Brita nº 1 | 0,578 | m | SICRO | M0191 | | | 137,92 | | 79,72 | |
| Betoneira capacidade nominal de 400 L, capacidade de mistura 280 L, motor elétrico trifásico potência de 2 CV, sem carregador - CHP diurno | 0,76 | CHP | SINAPI | 88830 | | | 2,10 | | 1,60 | |
| Betoneira capacidade nominal de 400 L, capacidade de mistura 280 L, motor elétrico trifásico potência de 2 CV, sem carregador - CHI diurno | 0,72 | CHI | SINAPI | 88831 | | | 0,42 | | 0,30 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 297,80 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 371,90 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 74,27 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 446,17 | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

| Locação de container 2,30x6,00 m, alt. 2,50 m, p/ escritório, sem divisórias internas e sem sanitário | | | | | COMP. 4 | Fonte SINAPI | Código S/C | Produção da equipe: 1,00 | UNIDADE: mês | |
|---|--------|-------|------------|--------|------------|--------------|-------------------|--------------------------|---------------|----------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| | | | | | | | | | - | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | - | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | Salário hora | Custo horário | - | |
| | | | | | | | | | - | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | - | |
| Custo horário da mão-de-obra | | | | | | | | | - | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | - | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | Quant. | Unid. | Referência | Código | Valor R\$ | Custo unitário |
| Locação de container 2,30x6,00 m, alt. 2,50 m, p/ escritório, sem divisórias internas e sem sanitário | | | | | 1,00 | mês | SINAPI | 10776 | 820,31 | 820,31 |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 820,31 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 820,31 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 163,82 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 984,13 | |

| Locação de container 2,30x4,30 m, alt. 2,50 m, p/ sanitário, c/ 3 bacias, 4 chuveiros, 1 lavatório e 1 mictório | | | | | COMP. 5 | Fonte SINAPI | Código S/C | Produção da equipe: 1,00 | UNIDADE: mês | |
|---|--------|-------|------------|--------|------------|--------------|-------------------|--------------------------|-----------------|----------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| | | | | | | | | | - | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | - | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | Salário hora | Custo horário | - | |
| | | | | | | | | | - | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | - | |
| Custo horário da mão-de-obra | | | | | | | | | - | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | - | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | Quant. | Unid. | Referência | Código | Valor R\$ | Custo unitário |
| Locação de container 2,30x4,30 m, alt. 2,50 m, p/ sanitário, c/ 3 bacias, 4 chuveiros, 1 lavatório e 1 mictório | | | | | 1,00 | mês | SINAPI | 10777 | 1.192,18 | 1.192,18 |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 1.192,18 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 1.192,18 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 238,08 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 1.430,26 | |

| Locação da obra com serviços topográficos p/ pavimentação | | | | | COMP. 7 | Fonte ORSE | Código 02605 | Produção da equipe: 1,00 | UNIDADE: m² | |
|---|----------|-------|------------|--------|------------|-------------|-------------------|--------------------------|---------------|----------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| | | | | | | | | | - | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | - | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | Salário hora | Custo horário | - | |
| Auxiliar de topógrafo | 0,000160 | mês | SICRO | P9950 | | | 4.679,9485 | 0,75 | | |
| Topógrafo | 0,000100 | mês | SICRO | P9949 | | | 7.189,5264 | 0,72 | | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 1,47 | |
| Custo horário da mão-de-obra | | | | | | | | | 1,47 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 1,47 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 1,47 | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | Quant. | Unid. | Referência | Código | Valor R\$ | Custo unitário |
| Sarrafo em madeira de terceira de 2,5 x 5 cm | | | | | 0,002886 | m | SICRO | M1358 | 2,7768 | 0,01 |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 0,01 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 1,48 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 0,30 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 1,78 | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

| Limpeza mecânica de camada vegetal | | | | | COMP. 8 | Fonte DNIT-SICRO | Código 5502985 | Produção da equipe: 622,95 | | UNIDADE: m² |
|--|--------|-------|------------|--------|------------|------------------|-------------------|----------------------------|---------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Trator de esteiras com lâmina - 112 kW | 1,00 | CP | SICRO | E9540 | 1,00 | - | 251.0303 | 86.9070 | 251,03 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 251,03 | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | Salário hora | Custo horário | | |
| Servente | 1,00 | h | SICRO | P9824 | | | 18.3681 | 18,37 | | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 18,37 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 269,40 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 0,43 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | 0,01728 | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | | Valor R\$ | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 0,44 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 0,09 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 0,53 | |

| Expurgo de jazida | | | | | COMP. 9 | Fonte DNIT-SICRO | Código 5502986 | Produção da equipe: 110,13 | | UNIDADE: m³ |
|--|--------|-------|------------|--------|------------|------------------|-------------------|----------------------------|---------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Trator de esteiras com lâmina - 112 kW | 1,00 | CP | SICRO | E9540 | 1,00 | - | 251.0303 | 86.9070 | 251,03 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 251,03 | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | Salário hora | Custo horário | | |
| Servente | 1,00 | h | SICRO | P9824 | | | 18.3681 | 18,37 | | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 18,37 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 269,40 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 2,45 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | 0,01728 | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | | Valor R\$ | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 2,49 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 0,50 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 2,99 | |

| Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³ | | | | | COMP. 10 | Fonte DNIT-SICRO | Código 5502135 | Produção da equipe: 230,19 | | UNIDADE: m³ |
|--|--------|-------|------------|--------|------------|------------------|-------------------|----------------------------|---------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW | 3,00 | CP | SICRO | E9667 | 0,91 | 0,09 | 292.3826 | 83.5770 | 820,77 | |
| Escavadeira hidráulica sobre esteira com caçamba com capacidade de 1,5 m³ - 110 kW | 1,00 | CP | SICRO | E9515 | 1,00 | - | 335.5955 | 148.8465 | 335,60 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 1.156,37 | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | Salário hora | Custo horário | | |
| Servente | 1,00 | h | SICRO | P9824 | | | 18.3681 | 18,37 | | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 18,37 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 1.174,74 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 5,10 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | 0,01728 | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | | Valor R\$ | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 5,19 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 1,04 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 6,23 | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

| Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica | | | | | COMP. 11 | Fonte DNIT-SICRO | Código 4016096 | Produção da equipe: 230,19 | | UNIDADE: m³ | |
|--|--------|-------|------------|--------|----------|------------------|----------------|----------------------------|--------------|-------------------------------|---------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Escavadeira hidráulica sobre esteira com caçamba com capacidade de 1,5 m³ - 110 kW | 1,00 | CP | SICRO | E9515 | | 1,00 | - | 335,5955 | 148,8465 | 335,60 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | | 335,60 | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Servente | 1,00 | h | SICRO | P9824 | | | | | 18,3681 | 18,37 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | | 18,37 | |
| | | | | | | | | | | Custo horário de execução | 352,97 |
| | | | | | | | | | | Custo unitário de execução | 1,54 |
| | | | | | | | | | | Fator de influência de chuvas | 0,01728 |
| | | | | | | | | | | Valor R\$ | 0,03 |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | | | Valor R\$ | - |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | | 1,57 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | | 0,31 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | | 1,88 | |
| Transporte com caminhão basculante de 6 m³ - rodovia pavimentada | | | | | COMP. 12 | Fonte DNIT-SICRO | Código 5914344 | Produção da equipe: 224,10 | | UNIDADE: t x km | |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Caminhão basculante com capacidade de 6 m³ - 136 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9506 | | 1,00 | - | 185,0424 | 65,2930 | 185,04 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | | 185,04 | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Servente | 1,00 | h | SICRO | P9824 | | | | | 18,3681 | 18,37 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | | 18,37 | |
| | | | | | | | | | | Custo horário de execução | 185,04 |
| | | | | | | | | | | Custo unitário de execução | 0,83 |
| | | | | | | | | | | Fator de influência de chuvas | - |
| | | | | | | | | | | Valor R\$ | - |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | | | Valor R\$ | - |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | | 0,83 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | | 0,17 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | | 1,00 | |
| Compactação de aterros a 100% Proctor Normal | | | | | COMP. 13 | Fonte DNIT-SICRO | Código 5502978 | Produção da equipe: 168,20 | | UNIDADE: m³ | |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9571 | | 0,90 | 0,10 | 336,9799 | 76,6843 | 310,95 | |
| Grade de 24 discos rebocável de 24" | 1,00 | CH | SICRO | E9518 | | 0,52 | 0,48 | 4,9064 | 3,4167 | 4,19 | |
| Motoniveladora - 93 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9524 | | 0,29 | 0,71 | 233,5911 | 90,8374 | 132,24 | |
| Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido de 11,6 t - 82 Kw | 1,00 | CH | SICRO | E9685 | | 1,00 | - | 182,8418 | 70,9717 | 182,84 | |
| Trator agrícola - 77 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9577 | | 0,52 | 0,48 | 130,8422 | 38,2620 | 86,40 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | | 716,62 | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Servente | 1,00 | h | SICRO | P9824 | | | | | 18,3681 | 18,37 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | | 18,37 | |
| | | | | | | | | | | Custo horário de execução | 734,99 |
| | | | | | | | | | | Custo unitário de execução | 4,37 |
| | | | | | | | | | | Fator de influência de chuvas | 0,01728 |
| | | | | | | | | | | Valor R\$ | 0,08 |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | | | Valor R\$ | - |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | | 4,45 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | | 0,89 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | | 5,34 | |
| Reparação de danos físicos ao meio ambiente | | | | | COMP. 14 | Fonte S/ REF. | Código S/ COD. | Produção da equipe: 60,00 | | UNIDADE: m² | |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Trator de esteiras com lâmina - 112 kW | 0,23 | CP | SICRO | E9540 | | 0,50 | 0,50 | 251,0303 | 86,9070 | 38,86 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | | 38,86 | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Servente | 0,08 | h | SICRO | P9824 | | | | | 18,3681 | 1,47 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | | 1,47 | |
| | | | | | | | | | | Custo horário de execução | 40,33 |
| | | | | | | | | | | Custo unitário de execução | 0,67 |
| | | | | | | | | | | Fator de influência de chuvas | 0,01728 |
| | | | | | | | | | | Valor R\$ | 0,01 |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | | | Valor R\$ | - |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | | 0,68 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | | 0,14 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | | 0,82 | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

| Escavação manual em material de 1ª categoria | | | | | COMP. 15 | Fonte DNIT-SICRO | Código 4805750 | Produção da equipe: 0,50 | | UNIDADE: m³ |
|---|--------|-------|------------|---------|--------------|------------------|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | - | |
| | | | | | | | | | - | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | - | |
| | | | | | | | | | | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | Salário hora | | Custo horário | | Custo horário | |
| Servente | 1,00 | h | SICRO | P9824 | 18,3681 | | 18,37 | | 18,37 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 18,37 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 18,37 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 36,74 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | 0,0128 | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | | Valor R\$ | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 37,37 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 7,46 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 44,83 | |
| | | | | | | | | | | |
| Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia, brita e pedra de mão comerciais | | | | | COMP. 16 | Fonte DNIT-SICRO | Código 1106165 | Produção da equipe: 3,92899 | | UNIDADE: m³ |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | - | |
| | | | | | | | | | - | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | - | |
| | | | | | | | | | | |
| Mão-de-obra | Quant. | Unid. | Referência | Código | Salário hora | | Custo horário | | Custo horário | |
| Servente | 2,00 | h | SICRO | P9824 | 18,3681 | | 36,74 | | 36,74 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 36,74 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 36,74 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 9,35 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | | Valor R\$ | |
| Pedra de mão | | | | | | | | | 120,5417 | |
| Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais | | | | | | | | | 411,1500 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 351,21 | |
| | | | | | | | | | | |
| Tempo fixo | Quant. | Unid. | Referência | Código | Valor R\$ | | Custo unitário | | Custo unitário | |
| Pedra de mão - Caminhão basculante 10 m³ | 0,7890 | t | SICRO | 5914647 | 1,6900 | | 1,33 | | 1,33 | |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | 1,33 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 361,89 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 72,27 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 434,16 | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

| Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais | | | | | COMP. 17 | Fonte DNIT-SICRO | Código 1107892 | Produção da equipe: 3,92899 | | UNIDADE: m³ |
|--|-----------|-------|------------|---------|------------|------------------|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Balança plataforma digital com mesa de 75 x 75 cm com capacidade de 500 kg | 1,00 | CH | SICRO | E9010 | 1,00 | - | 1,4651 | 0,9842 | 1,47 | |
| Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9519 | 1,00 | - | 51,7014 | 26,4398 | 51,70 | |
| Grupo gerador - 2,5/3 Kva | 1,00 | CH | SICRO | E9521 | 1,00 | - | 4,4643 | 0,2210 | 4,46 | |
| Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l | 4,00 | CH | SICRO | E9071 | 0,90 | 0,10 | 0,7221 | 0,4909 | 2,80 | |
| Transportador manual gerica com capacidade de 180 l | 3,00 | CH | SICRO | E9064 | 0,41 | 0,59 | 1,5656 | 1,0644 | 3,81 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 64,24 | |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Pedreiro | 1,00 | h | SICRO | P9821 | | | | 23,1217 | 23,12 | |
| Servente | 9,00 | h | SICRO | P9824 | | | | 18,3681 | 165,31 | |
| Custo horário da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 188,43 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 252,67 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 64,31 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Aditivo plastificante e retardador de pega para concreto e argamassa | 0,84646 | kg | SICRO | M0030 | | | | 5,9010 | 4,99 | |
| Areia média lavada | 0,63334 | m³ | SICRO | M0082 | | | | 120,4291 | 76,27 | |
| Brita 1 | 0,36754 | m³ | SICRO | M0191 | | | | 137,9184 | 50,69 | |
| Brita 2 | 0,36754 | m³ | SICRO | M0192 | | | | 128,3222 | 47,16 | |
| Cimento Portland CP II - 32 | 282,15207 | kg | SICRO | M0424 | | | | 0,5499 | 155,16 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 334,27 | |
| Tempo fixo | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Aditivo plastificante e retardador de pega para concreto e argamassa - Caminhão basculante 10 m³ | 0,00085 | t | SICRO | 5914647 | | | | 1,6900 | - | |
| Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³ | 0,95001 | t | SICRO | 5914647 | | | | 1,6900 | 1,61 | |
| Brita 1 - Caminhão basculante 10 m³ | 0,55131 | t | SICRO | 5914647 | | | | 1,6900 | 0,93 | |
| Brita 2 - Caminhão basculante 10 m³ | 0,55131 | t | SICRO | 5914647 | | | | 1,6900 | 0,93 | |
| Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t | 0,28215 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 9,10 | |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | 12,57 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 411,15 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 82,11 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 493,26 | |
| Pedra argamassada com cimento e areia 1:3 - areia e pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento | | | | | COMP. 18 | Fonte DNIT-SICRO | Código 1506055 | Produção da equipe: 1,00 | | UNIDADE: m³ |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | - | |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Pedreiro | 1,00 | h | SICRO | P9821 | | | | 23,1217 | 23,1217 | |
| Servente | 4,00 | h | SICRO | P9824 | | | | 18,3681 | 73,4724 | |
| Custo horário da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 96,5941 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 96,5941 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 96,5941 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Pedra de mão | 1,20000 | m³ | SICRO | M1097 | | | | 120,5417 | 144,6500 | |
| Argamassa de cimento e areia 1:3 - areia comercial | 0,31559 | m³ | SICRO | 1109669 | | | | 444,0800 | 140,1472 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 284,7972 | |
| Tempo fixo | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Pedra de mão - Caminhão basculante 10 m³ | 1,800 | t | SICRO | 5914647 | | | | 1,6900 | 3,0420 | |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | 3,0420 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 384,43 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 76,77 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 461,20 | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

| Argamassa de cimento e areia 1:3 - areia comercial | | | | | COMP. 19 | Fonte DNIT-SICRO | Código 1109669 | Produção da equipe: 4,22034 | | UNIDADE: m³ |
|--|-----------|-------|------------|---------|------------|------------------|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9519 | 1,00 | - | 51,7014 | 26,4398 | 51,7014 | |
| Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l | 3,00 | CH | SICRO | E9071 | 0,95 | 0,05 | 0,7221 | 0,4909 | 2,1316 | |
| Transportador manual gerica com capacidade de 180 l | 3,00 | CH | SICRO | E9064 | 0,38 | 0,62 | 1,5656 | 1,0644 | 3,7646 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 57,5976 | |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Pedreiro | 1,00 | h | SICRO | P9821 | | | | 23,1217 | 23,1217 | |
| Servente | 8,00 | h | SICRO | P9824 | | | | 18,3681 | 146,9448 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 170,0665 | |
| Custo horário da mão-de-obra | | | | | | | | | 227,6641 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 53,9445 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Areia média lavada | 1,00435 | m³ | SICRO | M0082 | | | | 120,4291 | 120,9530 | |
| Cimento Portland CP II - 32 | 458,01187 | kg | SICRO | M0424 | | | | 0,5499 | 251,8607 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 372,8137 | |
| Tempo fixo | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³ | 1,50653 | t | SICRO | 5914647 | | | | 1,6900 | 2,5460 | |
| Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t | 0,45801 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 14,7800 | |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | 17,3260 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 444,08 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 88,68 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 532,76 | |
| Formas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada | | | | | COMP. 20 | Fonte DNIT-SICRO | Código 3103302 | Produção da equipe: 1,00 | | UNIDADE: m² |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Grupo gerador - 13/14 kVA | 0,09372 | CH | SICRO | E9066 | 1,00 | - | 18,2821 | 3,8681 | 1,71 | |
| Serra circular com bancada - D = 30 cm - 4 kW | 0,09372 | CH | SICRO | E9535 | 1,00 | - | 23,9119 | 23,6137 | 2,24 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 3,95 | |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Ajudante de carpinteiro | 0,90 | h | SICRO | P9801 | | | | 18,5569 | 16,70 | |
| Carpinteiro | 0,90 | h | SICRO | P9808 | | | | 23,1955 | 20,88 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 37,58 | |
| Custo horário da mão-de-obra | | | | | | | | | 41,53 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 41,53 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Desmoldante para formas | 0,01852 | l | SICRO | M0560 | | | | 15,3350 | 0,28 | |
| Preço de ferro | 0,02718 | kg | SICRO | M1205 | | | | 13,7578 | 0,37 | |
| Tábua de 2,5 x 10 cm | 1,21474 | m | SICRO | M0290 | | | | 4,6206 | 5,61 | |
| Tábua de pinho de terceira - E = 2,5 cm | 0,40425 | m | SICRO | M1429 | | | | 47,0682 | 19,03 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 25,29 | |
| Tempo fixo | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Preço de ferro - Caminhão carroceria 15 t | 0,00002 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | - | |
| Tábua de 2,5 x 10 cm - Caminhão carroceria 15 t | 0,00304 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 0,10 | |
| Tábua de pinho de terceira - E = 2,5 cm - Caminhão carroceria 15 t | 0,01011 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 0,33 | |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | 0,43 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 67,25 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 13,43 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 80,68 | |
| Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, espessura de 20 mm | | | | | COMP. 21 | Fonte DNIT-SICRO | Código 903789 | Produção da equipe: 1,00 | | UNIDADE: m² |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | - | |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Pedreiro | 0,470 | h | SICRO | P9821 | | | | 23,1217 | 10,87 | |
| Servente | 0,171 | h | SICRO | P9824 | | | | 18,3681 | 3,14 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 14,01 | |
| Custo horário da mão-de-obra | | | | | | | | | 14,01 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 14,01 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Argamassa de cimento, cal hidratada e areia 1:2:8 - areia comercial | 0,0376 | m³ | SICRO | 1109675 | | | | 342,6400 | 12,88 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 12,88 | |
| Tempo fixo | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 26,89 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 5,37 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 32,26 | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

| Argamassa de cimento, cal hidratada e areia 1:2:8 - areia comercial | | | | COMP. 22 | Fonte DNIT-SICRO | Código 1109675 | Produção da equipe: 3,87549 | | UNIDADE: m³ |
|---|-----------|-------|------------|----------|------------------|----------------|-----------------------------|-------------|----------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | |
| Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9519 | 1,00 | - | 51,7014 | 26,4398 | 51,70 |
| Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l | 3,00 | CH | SICRO | E9071 | 0,83 | 0,17 | 0,7221 | 0,4909 | 2,05 |
| Transportador manual gerica com capacidade de 180 l | 3,00 | CH | SICRO | E9064 | 0,30 | 0,70 | 1,5656 | 1,0644 | 3,64 |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 57,39 |
| Mão-de-obra | | | | | | | Salário hora | | Custo horário |
| Pedreiro | 1,00 | h | SICRO | P9821 | | | | 23,1217 | 23,12 |
| Servente | 8,00 | h | SICRO | P9824 | | | | 18,3681 | 146,94 |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 170,06 |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 227,45 |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 58,69 |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | Valor R\$ | | Custo unitário |
| Areia média lavada | 0,95910 | m³ | SICRO | M0082 | | | | 120,4291 | 115,50 |
| Cal hidratada | 117,53731 | kg | SICRO | M0345 | | | | 0,5652 | 66,43 |
| Cimento Portland CP II - 32 | 164,56224 | kg | SICRO | M0424 | | | | 0,5499 | 90,49 |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 272,42 |
| Tempo fixo | | | | | | | Valor R\$ | | Custo unitário |
| Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³ | 1,43865 | t | SICRO | 5914647 | | | | 1,6900 | 2,43 |
| Cal hidratada - Caminhão carroceria 15 t | 0,11754 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 3,79 |
| Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t | 0,16455 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 5,31 |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | 11,53 |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 342,64 |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 68,43 |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 411,07 |
| Corpo de BSTC D = 1,00 m CA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais | | | | COMP. 23 | Fonte DNIT-SICRO | Código 804037 | Produção da equipe: 3,112 | | UNIDADE: m |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | |
| Caminhão carroceria com quindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9686 | 1,00 | - | 308,6585 | 105,9317 | 308,66 |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 308,66 |
| Mão-de-obra | | | | | | | Salário hora | | Custo horário |
| Servente | 3,00 | h | SICRO | P9824 | | | | 18,3681 | 55,10 |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 55,10 |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 363,76 |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 116,89 |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | Valor R\$ | | Custo unitário |
| Tubo de concreto armado CA 1 - D = 1,00 m | 1,00 | m | SICRO | M2175 | | | | 407,0347 | 407,03 |
| Argamassa de cimento e areia 1:4 - areia comercial | 0,00735 | m³ | SICRO | 1109671 | | | | 405,3100 | 2,98 |
| Concreto ciclópico fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual areia, brita e pedra de mão comerciais | 0,402 | m³ | SICRO | 1106165 | | | | 361,8900 | 145,48 |
| Formas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada | 0,80 | m² | SICRO | 3103302 | | | | 67,2500 | 53,80 |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 609,29 |
| Tempo fixo | | | | | | | Valor R\$ | | Custo unitário |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | - |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 726,18 |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 145,02 |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 871,20 |
| Argamassa de cimento e areia 1:4 - areia comercial | | | | COMP. 24 | Fonte DNIT-SICRO | Código 1109671 | Produção da equipe: 4,18487 | | UNIDADE: m³ |
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | |
| Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9519 | 1,00 | - | 51,7014 | 26,4398 | 51,70 |
| Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l | 4,00 | CH | SICRO | E9071 | 0,77 | 0,23 | 0,7221 | 0,4909 | 2,68 |
| Transportador manual gerica com capacidade de 180 l | 3,00 | CH | SICRO | E9064 | 0,38 | 0,62 | 1,5656 | 1,0644 | 3,76 |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 58,14 |
| Mão-de-obra | | | | | | | Salário hora | | Custo horário |
| Pedreiro | 1,00 | h | SICRO | P9821 | | | | 23,1217 | 23,12 |
| Servente | 9,00 | h | SICRO | P9824 | | | | 18,3681 | 165,31 |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 188,43 |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 246,57 |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 58,92 |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | Valor R\$ | | Custo unitário |
| Areia média lavada | 1,10164 | m³ | SICRO | M0082 | | | | 120,4291 | 132,67 |
| Cimento Portland CP II - 32 | 362,32394 | kg | SICRO | M0424 | | | | 0,5499 | 199,24 |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 331,91 |
| Tempo fixo | | | | | | | Valor R\$ | | Custo unitário |
| Areia média lavada - Caminhão basculante 10 m³ | 1,6525 | t | SICRO | 5914647 | | | | 1,6900 | 2,79 |
| Cimento Portland CP II - 32 - Caminhão carroceria 15 t | 0,3623 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 11,69 |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | 14,48 |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 405,31 |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 80,94 |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 486,25 |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

| Formas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada | | | | | COMP. 25 | Fonte DNIT-SICRO | Código 3103302 | Produção da equipe: 1,00 | | UNIDADE: m² |
|--|---------|-------|------------|---------|------------|------------------|-------------------|--------------------------|----------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Grupo gerador - 13/14 kVA | 0,09372 | CH | SICRO | E9066 | 1,00 | - | 18,2821 | 3,8681 | 1,71 | |
| Serra circular com bancada - D = 30 cm - 4 kW | 0,09372 | CH | SICRO | E9535 | 1,00 | - | 23,9119 | 23,6137 | 2,24 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 3,95 | |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Ajudante de carpinteiro | 0,90 | h | SICRO | P9801 | | | | 18,5569 | 16,70 | |
| Carpinteiro | 0,90 | h | SICRO | P9808 | | | | 23,1955 | 20,88 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 37,58 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 41,53 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 41,53 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Desmoldante para formas | 0,01852 | l | SICRO | M0560 | | | | 15,3350 | 0,28 | |
| Prego de ferro | 0,02718 | kg | SICRO | M1205 | | | | 13,7578 | 0,37 | |
| Tábua de 2,5 x 10 cm | 1,21474 | m | SICRO | M0290 | | | | 4,6206 | 5,61 | |
| Tábua de pinho de terceira - E = 2,5 cm | 0,40425 | m | SICRO | M1429 | | | | 47,0682 | 19,03 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 25,29 | |
| Tempo fixo | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Prego de ferro - Caminhão carroceria 15 t | 0,00012 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | - | |
| Tábua de 2,5 x 10 cm - Caminhão carroceria 15 t | 0,00304 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 0,10 | |
| Tábua de pinho de terceira - E = 2,5 cm - Caminhão carroceria 15 t | 0,01011 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 0,33 | |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | 0,43 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 67,25 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 13,43 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 80,68 | |

| Balizador de concreto - areia e brita comerciais - fornecimento e implantação | | | | | COMP. 26 | Fonte DNIT-SICRO | Código 5213368 | Produção da equipe: 12,00 | | UNIDADE: un |
|--|---------|-------|------------|---------|------------|------------------|-------------------|---------------------------|----------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | - | |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | - | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | - | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | - | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Apilamento manual | 0,00177 | m² | SICRO | 4805755 | | | | 27,5500 | 0,05 | |
| Concreto magro - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais | 0,00432 | m³ | SICRO | 1106057 | | | | 396,0200 | 1,71 | |
| Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de até 1m | 0,00707 | m³ | SICRO | 4805750 | | | | 37,3700 | 0,26 | |
| Fabricação de balizador de concreto - seção circular de 10 cm - areia e brita comerciais | 1,00 | un | SICRO | 5216116 | | | | 14,3200 | 14,32 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 16,34 | |
| Tempo fixo | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Fabricação de balizador de concreto - seção circular de 10 cm - areia e brita comerciais - Caminhão carroceria 5 t | 0,01963 | t | SICRO | 5914655 | | | | 32,2700 | 0,63 | |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | 0,63 | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 16,97 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 3,39 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 20,36 | |

| Fabricação de balizador de concreto - seção circular de 10 cm - areia e brita comerciais | | | | | COMP. 27 | Fonte DNIT-SICRO | Código 5216116 | Produção da equipe: 12,00 | | UNIDADE: un |
|---|---------|-------|------------|---------|------------|------------------|-------------------|---------------------------|----------------|-------------|
| Equipamento | Quant. | Unid. | Referência | Código | Utilização | | Custo operacional | | Custo horário | |
| | | | | | Produtiva | Improdutiva | Produtivo | Improdutivo | | |
| Fábrica de pré-moldado de concreto para balizador - 2,2 kW | 1,00 | CH | SICRO | E9628 | 1,00 | - | 3,3678 | 2,0930 | 3,37 | |
| Grupo gerador - 2,5/3 kVA | 1,00 | CH | SICRO | E9521 | 1,00 | - | 4,4643 | 0,2210 | 4,46 | |
| Custo horário dos equipamentos | | | | | | | | | 7,83 | |
| Mão-de-obra | | | | | | | | Salário hora | Custo horário | |
| Pintor | 1,00 | h | SICRO | P9822 | | | | 25,5990 | 25,60 | |
| Servente | 1,00 | h | SICRO | P9824 | | | | 18,3681 | 18,37 | |
| Custo horário total da mão-de-obra c/s | | | | | | | | | 43,97 | |
| Custo horário de execução | | | | | | | | | 51,80 | |
| Custo unitário de execução | | | | | | | | | 4,32 | |
| Fator de influência de chuvas | | | | | | | | | - | |
| Materiais e/ou serviços | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Película retrorrefletiva tipo I | 0,01920 | m³ | SICRO | M3235 | | | | 128,8216 | 2,47 | |
| Tinta látex à base de resina acrílica | 0,03813 | l | SICRO | M1575 | | | | 9,5677 | 0,36 | |
| Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação | 0,28081 | kg | SICRO | 407820 | | | | 14,0400 | 3,94 | |
| Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais | 0,00785 | m³ | SICRO | 1107892 | | | | 411,1900 | 3,23 | |
| Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi | | | | | | | | | 10,00 | |
| Tempo fixo | | | | | | | | Valor R\$ | Custo unitário | |
| Película retrorrefletiva tipo I - Caminhão carroceria 5 t | 0,00001 | t | SICRO | 5915474 | | | | 28,3100 | - | |
| Tinta esmalte sintético - Caminhão carroceria 5 t | 0,00002 | t | SICRO | 5915474 | | | | 28,3100 | - | |
| Custo unitário total do tempo fixo s/bdi | | | | | | | | | - | |
| CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL | | | | | | | | | 14,32 | |
| B.D.I. = 19,97% | | | | | | | | | 2,86 | |
| PREÇO UNITÁRIO TOTAL | | | | | | | | | 17,18 | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
 OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
 LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

COMPOSIÇÃO DE BDI - BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS - SEM DESONERAÇÃO

FÓRMULA PARA CÁLCULO DA TAXA: $BDI = \{[(1+AC+SG+R) \times (1+DF) \times (1+L)] / (1-I)\} - 1$

TIPO DE OBRA: OBRAS RODOVIÁRIAS

CLASSIFICAÇÃO: CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS

CLASSE: 4211-1

FÓRMULA E PARÂMETROS ESTABELECIDOS PELO ACÓRDÃO 2622/2013 - TCU/PLENÁRIO E LEI Nº 13.161/2015

| ITEM | DESCRIÇÃO | VALORES DE REFERÊNCIA (**) | | | VALOR ADOTADO |
|--------------------|--|----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 1º QUARTIL | MÉDIO | 3º QUARTIL | |
| AC | ADMINISTRAÇÃO CENTRAL | 3,80% | 4,01% | 4,67% | 3,96% |
| SG | SEGURO + GARANTIA | 0,32% | 0,40% | 0,74% | 0,39% |
| R | RISCO | 0,50% | 0,56% | 0,97% | 0,56% |
| DF | DESPESA FINANCEIRA | 1,02% | 1,11% | 1,21% | 1,10% |
| L | LUCRO | 6,64% | 7,30% | 8,69% | 6,95% |
| I | TRIBUTOS | | | | 5,45% |
| PIS | PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL | | | | 0,65% |
| COFINS | CONTRIBUIÇÃO P/ O FINANCIAMENTO DA SEGURIDADE SOCIAL | | | | 3,00% |
| ISS | IMPOSTO SOBRE SERVIÇO | | | | 1,80% |
| CPRB | CONTRIBUIÇÃO PREVIDENCIÁRIA | | | | 0,00% |
| TAXA DE BDI | | 19,60% | 20,97% | 24,23% | 19,97% |

Base de cálculo do ISS de acordo com a legislação tribuária municipal

Alíquota de incidência do ISS (2% a 5%)

Índice adotado com a dedução do material

| |
|--------|
| 36,02% |
| 5,00% |
| 1,80% |

Para o tipo de obra "CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS" enquadram-se: a construção e recuperação de: autoestradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem de veículos, vias férreas de superfície ou subterrâneas (inclusive para metropolitanos), pistas de aeroportos. Esta classe compreende também: a pavimentação de autoestradas, rodovias e outras vias não-urbanas; construção de pontes, viadutos e túneis; a instalação de barreiras acústicas; a construção de praças de pedágio; a sinalização com pintura em rodovias e aeroportos; a instalação de placas de sinalização de tráfego e semelhantes, conforme classificação 4211-1 do CNAE 2.0. Também enquadram-se a construção, pavimentação e sinalização de vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos; a construção de praças e calçadas para pedestres; elevados, passarelas e ciclovias; metrô e VLT. Além de quadras descobertas.

(**) Valores de referência sem inclusão da CPRB.

CLASSIFICAÇÃO CNAE 2.0 E TIPOS DE OBRA CORRESPONDENTES

| Classe/Subclasse (CNAE 2.0) | CLASSIFICAÇÃO CNAE 2.0 | TIPO DE OBRA |
|-----------------------------|---|---|
| 4120-4 | CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS | OBRAS DE EDIFICAÇÃO - CONSTRUÇÃO |
| | | OBRAS DE EDIFICAÇÃO - REFORMA |
| | | OBRAS AEROPORTUÁRIAS - TERMINAIS |
| 4211-1 | CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS | OBRAS RODOVIÁRIAS |
| | | OBRAS FERROVIÁRIAS |
| | | OBRAS AEROPORTUÁRIAS - PÁTIO E PISTA |
| 4222-7 | CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS | OBRAS DE SANEAMENTO AMBIENTAL |
| | | OBRAS HÍDRICAS - IRRIGAÇÃO, BARRAGENS E CANAIS |
| 4221-9/02 e 4221-9/03 | CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA | OBRAS DE LINHA DE TRANSMISSÃO/DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA |
| 4291-0 | OBRAS PORTUÁRIAS, MARÍTIMAS E FLUVIAIS | OBRAS PORTUÁRIAS - ESTRUTURAS |
| | | OBRAS DE DERROCAMENTO E DRAGAGEM |

VALORES DO BDI POR TIPO DE OBRA

| TIPO DE OBRA | 1º QUARTIL | MÉDIO | 3º QUARTIL |
|---|------------|--------|------------|
| CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS | 20,34% | 22,12% | 25,00% |
| CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS | 19,60% | 20,97% | 24,23% |
| CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES | 20,76% | 24,18% | 26,44% |
| CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA | 24,00% | 25,84% | 27,86% |
| OBRAS PORTUÁRIAS, MARÍTIMAS E FLUVIAIS | 22,80% | 27,48% | 30,95% |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919509/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FORNECEDOR: SINAPE
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

CURVA ABC DOS INSUMOS

| Código | Banco | Descrição | Tipo | Und | Quantidade | | Valor Unitário | | Total | | | Peso | Valor Acumulado | Peso Acumulado |
|----------|--------|--|-------------|-----|-----------------|-------------|----------------|-------------|-----------|-------------|-----------|--------|-----------------|----------------|
| | | | | | Operativa | Improdutiva | Operativa | Improdutiva | Operativa | Improdutiva | Geral | | | |
| M0424 | SICRO3 | Cimento Portland CP II - 32 - saco | Material | kg | 138.981,6287051 | | 0,54 | | 74.605,34 | | 74.605,34 | 23,96% | 74.605,34 | 23,96% |
| P9824 | SICRO3 | Servente | Mão de Obra | h | 3.687,2292242 | | 16,66 | | 61.445,09 | | 61.445,09 | 19,74% | 136.050,43 | 43,70% |
| M1097 | SICRO3 | Pedra de mão ou rachão | Material | m³ | 719,1226200 | | 68,27 | | 49.095,36 | | 49.095,36 | 15,77% | 185.145,80 | 59,47% |
| M0082 | SICRO3 | Areia média lavada | Material | m³ | 313,4218113 | | 103,15 | | 32.329,93 | | 32.329,93 | 10,38% | 217.475,73 | 69,86% |
| P9821 | SICRO3 | Pedreiro | Mão de Obra | h | 664,0076209 | | 20,95 | | 13.913,22 | | 13.913,22 | 4,47% | 231.388,94 | 74,32% |
| M2175 | SICRO3 | Tubo de concreto armado PA1 - D = 1,00 m | Material | m | 25,0000000 | | 337,26 | | 8.431,61 | | 8.431,61 | 2,71% | 239.820,55 | 77,03% |
| M0191 | SICRO3 | Brita 1 | Material | m³ | 92,2364902 | | 78,71 | | 7.260,25 | | 7.260,25 | 2,33% | 247.080,80 | 79,37% |
| M0192 | SICRO3 | Brita 2 | Material | m³ | 92,4036651 | | 71,12 | | 6.571,86 | | 6.571,86 | 2,11% | 253.652,66 | 81,48% |
| P9808 | SICRO3 | Carpinteiro | Mão de Obra | h | 224,8020000 | | 21,01 | | 4.722,08 | | 4.722,08 | 1,52% | 258.374,74 | 82,99% |
| E9519 | SICRO3 | Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW | Equipamento | UN | 100,5570209 | 0,0000000 | 45,35 | VERDADEIRO | 4.560,10 | 0,00 | 4.560,10 | 1,46% | 262.934,84 | 84,46% |
| M1429 | SICRO3 | Tábua de pinho de terceira - E = 2,5 cm | Material | m² | 95,7991650 | | 41,05 | | 3.932,57 | | 3.932,57 | 1,26% | 266.867,41 | 85,72% |
| P9801 | SICRO3 | Ajudante | Mão de Obra | h | 215,1241136 | | 17,40 | | 3.744,19 | | 3.744,19 | 1,20% | 270.611,61 | 86,92% |
| E9666 | SICRO3 | Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 30 t - 265 kW | Equipamento | UN | 11,0000000 | 0,0000000 | 338,87 | VERDADEIRO | 3.727,53 | 0,00 | 3.727,53 | 1,20% | 274.339,14 | 88,12% |
| 00010777 | SINAPI | LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, PARA SANITARIO, COM 3 RACIAS, 4 CHUIVEIROS, 1 | Equipamento | MES | 3,0000000 | | 1.135,41 | | 3.406,23 | | 3.406,23 | 1,09% | 277.745,37 | 89,21% |
| E9592 | SICRO3 | Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW | Equipamento | UN | 12,2191013 | 0,0000000 | 227,49 | VERDADEIRO | 2.779,68 | 0,00 | 2.779,68 | 0,89% | 280.525,05 | 90,11% |
| 00004813 | SINAPI | PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA | Material | m² | 11,5200000 | | 225,00 | | 2.592,00 | | 2.592,00 | 0,83% | 283.117,05 | 90,94% |
| E9686 | SICRO3 | Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20 t m - 136 kW | Equipamento | UN | 10,0334200 | 0,0000000 | 256,99 | VERDADEIRO | 2.578,48 | 0,00 | 2.578,48 | 0,83% | 285.695,53 | 91,77% |
| E9579 | SICRO3 | Caminhão basculante com capacidade de 10 m³ - 188 kW | Equipamento | UN | 10,3030234 | 1,6772192 | 229,38 | VERDADEIRO | 2.363,27 | 108,68 | 2.471,95 | 0,79% | 288.167,48 | 92,56% |
| P9812 | SICRO3 | Engenheiro | Mão de Obra | mês | 0,1087415 | | 22.407,83 | | 2.436,66 | | 2.436,66 | 0,78% | 290.604,14 | 93,35% |
| 00010776 | SINAPI | LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA Encarregado geral | Equipamento | MES | 3,0000000 | | 781,25 | | 2.343,75 | | 2.343,75 | 0,75% | 292.947,89 | 94,10% |
| P9840 | SICRO3 | Encarregado geral | Mão de Obra | mês | 0,1800000 | | 12.347,10 | | 2.222,48 | | 2.222,48 | 0,71% | 295.170,37 | 94,81% |
| E9506 | SICRO3 | Caminhão basculante com capacidade de 8 m³ - 136 kW | Equipamento | UN | 13,8022034 | 0,0000000 | 156,14 | VERDADEIRO | 2.155,04 | 0,00 | 2.155,04 | 0,69% | 295.477,44 | 95,50% |
| M0290 | SICRO3 | Tábua - E = 2,5 cm e L = 10 cm | Material | m | 287,8690852 | | 4,12 | | 1.186,51 | | 1.186,51 | 0,38% | 296.663,95 | 95,89% |
| M0030 | SICRO3 | Aditivo plastificante e retardador de pega para concreto e aramassa | Material | kg | 212,2098074 | | 5,49 | | 1.164,97 | | 1.164,97 | 0,37% | 297.828,91 | 96,26% |
| E9571 | SICRO3 | Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW | Equipamento | UN | 3,6297152 | 0,4032791 | 280,27 | VERDADEIRO | 1.017,28 | 27,68 | 1.044,96 | 0,34% | 298.873,88 | 96,60% |
| P9876 | SICRO3 | Técnico de segurança do trabalho | Mão de Obra | mês | 0,1500000 | | 5.894,03 | | 884,10 | | 884,10 | 0,28% | 299.757,98 | 96,88% |
| P9827 | SICRO3 | Vigia | Mão de Obra | mês | 0,2000000 | | 3.904,21 | | 780,84 | | 780,84 | 0,25% | 300.538,82 | 97,13% |
| E9515 | SICRO3 | Escavadeira hidráulica sobre esteiras com cacamba com capacidade de 1,56 m³ - Apontador | Equipamento | UN | 2,9625272 | 0,0000000 | 245,59 | VERDADEIRO | 727,56 | 0,00 | 727,56 | 0,23% | 301.266,38 | 97,36% |
| P9804 | SICRO3 | Apontador | Mão de Obra | mês | 0,1800000 | | 3.852,98 | | 693,54 | | 693,54 | 0,22% | 301.959,92 | 97,59% |
| E9685 | SICRO3 | Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 | Equipamento | UN | 4,0329943 | 0,0000000 | 165,92 | VERDADEIRO | 669,15 | 0,00 | 669,15 | 0,21% | 302.629,07 | 97,80% |
| P9948 | SICRO3 | Motorista de veículo leve - mensalista | Mão de Obra | mês | 0,1400000 | | 4.543,35 | | 636,07 | | 636,07 | 0,20% | 303.265,14 | 98,01% |
| E9524 | SICRO3 | Motoniveladora - 93 kW | Equipamento | UN | 1,1695432 | 2,8634510 | 206,82 | VERDADEIRO | 241,89 | 243,05 | 484,94 | 0,16% | 303.750,08 | 98,16% |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCAL: ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

FONTES DE CUSTOS:
SINAPI: JUNHO/2022 E SICRO - DNIT - ABRIL/2022
LEIS SOCIAIS: TABELA SICRO - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 19,97%

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|---|-------------|------|-------------|-------------|----------|------------|--------|--------|--------|-------|------------|---------|
| M0345 | SICRO3 | Cal hidratada - saco | Material | kg | 958,9220317 | | 0,50 | | 481,76 | | 481,76 | 0,15% | 304.231,84 | 98,32% |
| E9535 | SICRO3 | Serra circular com bancada - D = 30 cm - 4 kW | Equipamento | UN | 22,2097656 | 0,0000000 | 21,63 | VERDADEIRO | 480,46 | 0,00 | 480,46 | 0,15% | 304.712,30 | 98,47% |
| E9667 | SICRO3 | Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW | Equipamento | UN | 2,0426953 | 0,0042224 | 234,54 | VERDADEIRO | 479,10 | 0,29 | 479,39 | 0,15% | 305.191,69 | 98,62% |
| 00004491 | SINAPI | PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - | Material | M | 46,0800000 | | 9,44 | | 435,00 | | 435,00 | 0,14% | 305.626,69 | 98,76% |
| E9540 | SICRO3 | Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW | Equipamento | UN | 1,8105927 | 0,6501063 | 211,31 | VERDADEIRO | 382,60 | 49,94 | 432,54 | 0,14% | 306.059,23 | 98,90% |
| E9066 | SICRO3 | Grupo gerador - 13/14 kVA | Equipamento | UN | 22,2097656 | 0,0000000 | 14,85 | VERDADEIRO | 329,90 | 0,00 | 329,90 | 0,11% | 306.389,13 | 99,01% |
| E9064 | SICRO3 | Transportador manual gerica com capacidade de 180 l | Equipamento | UN | 119,8807599 | 181,7902946 | 1,25 | VERDADEIRO | 149,81 | 154,52 | 304,34 | 0,10% | 306.693,47 | 99,11% |
| E9577 | SICRO3 | Trator agrícola sobre pneu - 77 kW | Equipamento | UN | 2,0971869 | 1,9358074 | 111,09 | VERDADEIRO | 232,98 | 68,61 | 301,58 | 0,10% | 306.995,05 | 99,20% |
| E9684 | SICRO3 | Veículo leve picape 4 x 4 com capacidade de 1.10 l - 147 kW | Equipamento | UN | 2,9314400 | 0,0000000 | 98,35 | VERDADEIRO | 288,31 | 0,00 | 288,31 | 0,09% | 307.283,36 | 99,30% |
| E9521 | SICRO3 | Grupo gerador - 2,5/3 kVA | Equipamento | UN | 70,6431894 | 0,0000000 | 3,73 | VERDADEIRO | 263,20 | 0,00 | 263,20 | 0,08% | 307.546,57 | 99,38% |
| E9687 | SICRO3 | Caminhão carroceria com capacidade de 5 t - 115 kW | Equipamento | UN | 2,0000000 | 0,0000000 | 124,22 | VERDADEIRO | 248,44 | 0,00 | 248,44 | 0,08% | 307.795,01 | 99,46% |
| M0014 | SICRO3 | Aço CA 60 | Material | kg | 25,3290620 | | 9,20 | | 232,94 | | 232,94 | 0,07% | 308.027,95 | 99,54% |
| P9950 | SICRO3 | Auxiliar de topografia | Mão de Obra | mês | 0,0480000 | | 4.580,28 | | 219,85 | | 219,85 | 0,07% | 308.247,80 | 99,61% |
| P9949 | SICRO3 | Topógrafo | Mão de Obra | mês | 0,0300000 | | 7.076,40 | | 212,29 | | 212,29 | 0,07% | 308.460,10 | 99,67% |
| M3235 | SICRO3 | Película retrorrefletiva tipo I | Material | m² | 1,5744000 | | 129,48 | | 203,85 | | 203,85 | 0,07% | 308.663,94 | 99,74% |
| E9071 | SICRO3 | Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l | Equipamento | UN | 333,7575393 | 31,8574421 | 0,55 | VERDADEIRO | 182,23 | 11,79 | 194,02 | 0,06% | 308.857,96 | 99,80% |
| P9822 | SICRO3 | Pintor | Mão de Obra | h | 6,8333306 | | 25,14 | | 171,79 | | 171,79 | 0,06% | 309.029,75 | 99,86% |
| E9010 | SICRO3 | Balança plataforma digital com mesa de 75 x 75 cm com capacidade de 500 kg | Equipamento | UN | 63,8098588 | 0,0000000 | 1,46 | VERDADEIRO | 93,20 | 0,00 | 93,20 | 0,03% | 309.122,95 | 99,89% |
| M1205 | SICRO3 | Prego de ferro | Material | kg | 6,4411164 | | 13,03 | | 83,94 | | 83,94 | 0,03% | 309.206,89 | 99,91% |
| M0560 | SICRO3 | Desmoldante para fôrmas de madeira | Material | l | 4,3888696 | | 12,52 | | 54,96 | | 54,96 | 0,02% | 309.261,85 | 99,93% |
| 00004417 | SINAPI | SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM | Material | M | 11,5200000 | | 4,35 | | 50,11 | | 50,11 | 0,02% | 309.311,96 | 99,95% |
| P9805 | SICRO3 | Armador | Mão de Obra | h | 1,8421136 | | 25,05 | | 46,14 | | 46,14 | 0,01% | 309.358,10 | 99,96% |
| 00005075 | SINAPI | PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10) | Material | KG | 1,7280000 | | 21,93 | | 37,90 | | 37,90 | 0,01% | 309.395,99 | 99,98% |
| M1575 | SICRO3 | Tinta látex à base de resina acrílica | Material | l | 3,1266600 | | 9,00 | | 28,14 | | 28,14 | 0,01% | 309.424,13 | 99,98% |
| E9628 | SICRO3 | Fábrica de pré-moldado de concreto para balizador - 2,20 kW | Equipamento | UN | 6,8333306 | 0,0000000 | 3,34 | VERDADEIRO | 22,81 | 0,00 | 22,81 | 0,01% | 309.446,94 | 99,99% |
| E9518 | SICRO3 | Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24") | Equipamento | UN | 2,0971869 | 1,9358074 | 4,31 | VERDADEIRO | 9,04 | 5,81 | 14,85 | 0,00% | 309.461,79 | 100,00% |
| P9843 | SICRO3 | Operador de equipamento leve | Mão de Obra | h | 0,2370816 | | 20,80 | | 4,93 | | 4,93 | 0,00% | 309.466,72 | 100,00% |
| M0075 | SICRO3 | Arame liso recozido em aço-carbono - D = 1,24 mm (18 BWG) | Material | kg | 0,3453963 | | 6,19 | | 2,14 | | 2,14 | 0,00% | 309.468,86 | 100,00% |
| M1358 | SICRO3 | Sarrafo em madeira de terceira - E = 2,5 cm e L = 5 cm | Material | m | 0,8658000 | | 2,46 | | 2,13 | | 2,13 | 0,00% | 309.470,99 | 100,00% |
| 00002705 | SINAPI | ENERGIA ELETRICA ATE 2000 KWH INDUSTRIAL, SEM DEMANDA | Material | KW/H | 0,1532160 | | 1,02 | | 0,16 | | 0,16 | 0,00% | 309.471,14 | 100,00% |
| 00010535 | SINAPI | BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO | Equipamento | UN | 0,0000256 | | 4.549,00 | | 0,12 | | 0,12 | 0,00% | 309.471,26 | 100,00% |

| TIPO DE INSUMO | VALORES PARCIAIS | PERCENTUAL (%) |
|--------------------|-----------------------|----------------|
| EQUIPAMENTO | R\$ 32.140,32 | 10,39% |
| MÃO-DE-OBRA | R\$ 79.306,63 | 25,63% |
| MATERIAL | R\$ 198.024,31 | 63,98% |
| TOTAL GERAL | R\$ 309.471,26 | 100,00% |

ALÍQUOTA =
DESCONTO (100% - %MATERIAL)
BASE DE CÁLCULO P/ BDI

| |
|---------------|
| 5,00% |
| 36,02% |
| 1,80% |

ESTADO DO PIAUÍ PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO N° 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS

LOCAL DA OBRA: LOCALIDADE ANSEADA - ZONA RURAL - NAZARÉ DO PI

ESTUDO HIDROLÓGICO CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

Os parâmetros de relevo foram fornecidos pela Carta Topográfica de São Francisco do Piauí (1198 SB.23-Z-D-II). A metodologia de cálculo, tabelas e fórmulas utilizadas estão contidas na Apostila do Curso de Drenagem de Rodovias - Estudos Hidrológicos e Projeto de Drenagem, do Professor Eng°. Marcos Augusto Jabôr.

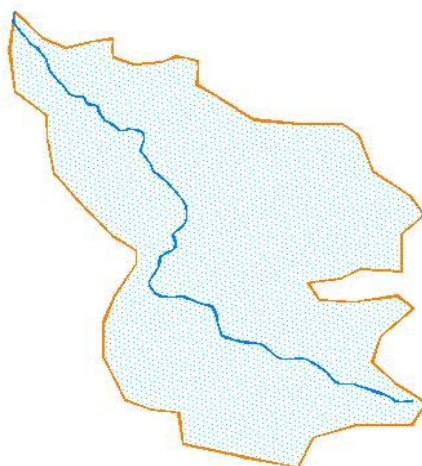
1) Localização da obra

Local: Localidade Anseada - zona rural - Nazaré do Piauí
Coordenadas UTM - DATUM WGS 84 - FUSO 23 - MC 45°
E=752638,75
N=9212775,93



2) Bacia de contribuição - dados físicos e geomorfológicos

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO - BACIA HIDRÁULICA
LOCAL DA PASSAGEM MOLHADA



A bacia de contribuição apresenta os principais parâmetros a seguir:

| | | | |
|------|-----------------------|---|----------|
| A = | 78,59 km ² | = | 7.859 ha |
| L = | 18,83 km | | |
| ΔH = | 80,00 m | | |
| i = | 0,425% | | |

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARE DO PIAUI

CONVÊNIO N° 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS

LOCAL DA OBRA: LOCALIDADE ANSEADA - ZONA RURAL - NAZARÉ DO PI

ESTUDO HIDROLÓGICO
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

3) Tempo de concentração

$$Tc = ((0,294 * L) / \sqrt{i})^{0,77}$$

Tc = tempo de concentração em h

L = maior talvegue em km

i = declividade efetiva do talvegue em %

Tc = 5,19 h

4) Precipitação média

O estabelecimento do regime pluviométrico da região em estudo teve por base os dados obtidos pelo Sistema Hidroweb da Agência Nacional das Águas - ANA, na estação pluviométrica no posto de Aroazes 641000. A partir dos dados coletados pelo posto pluviométrico, foi gerado o histograma das precipitações máximas, no período de observação relativo aos anos de 1962 a 2002, elaborado a partir da série histórica do regime pluviométrico apresentado no gráfico abaixo:

Dados Estação

Código 642008
Nome Estação NAZARÉ DO PIAUÍ
Código Adicional
Bacia 3 - ATLÂNTICO, TRECHO NORTE/NORDESTE
SubBacia 34 - RIO PARNAÍBA
Rio
Estado PIAUÍ
Município NAZARÉ DO PIAUÍ
Responsável SUDENE
Operadora SUDENE
Latitude -6.9667
Longitude -42.6667
Altitude (m) 180
Área de Drenagem (Km²)

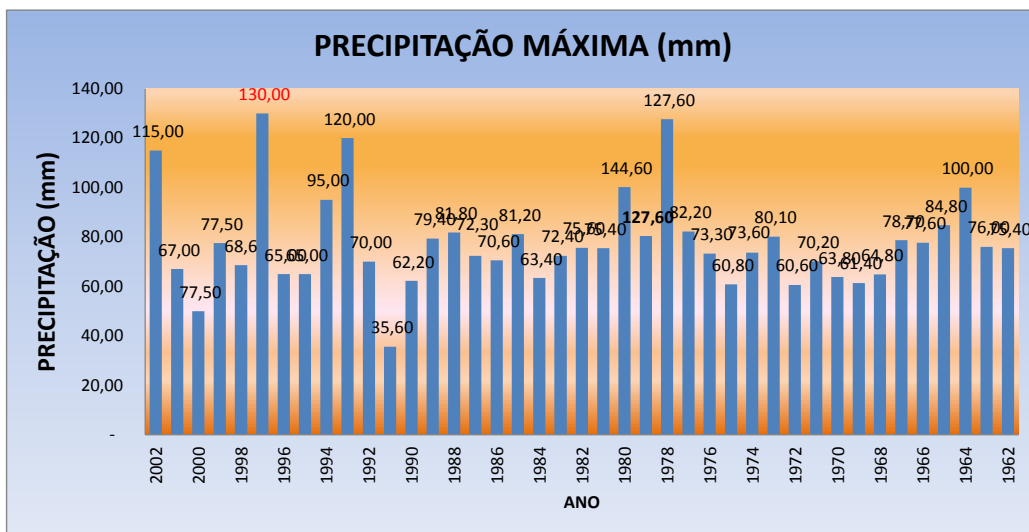
ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARE DO PIAUI

CONVÊNIO N° 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS

LOCAL DA OBRA: LOCALIDADE ANSEADA - ZONA RURAL - NAZARÉ DO PI

ESTUDO HIDROLÓGICO
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARE DO PIAUI

CONVÊNIO N° 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS

LOCAL DA OBRA: LOCALIDADE ANSEADA - ZONA RURAL - NAZARÉ DO PI

ESTUDO HIDROLÓGICO
CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

| CN2 | |
|----------------------------|-------|
| Região montanhosa c/ rocha | = 1,1 |
| Região montanhosa | = 1,0 |
| Região ondulada | = 0,9 |
| Região plana | = 0,8 |

| Precipitação (mm) | CN3 |
|-------------------|-----|
| ≥ 177,8 | 0,6 |
| 177,8 | 0,7 |
| 152,4 | 0,8 |
| 127,0 | 0,9 |
| 101,6 | 1,0 |
| 76,2 | 1,1 |
| 50,8 | 1,2 |
| 25,4 | 1,3 |
| ≤ 25,4 | 1,4 |

CN1 = Obtém-se a partir da Área da bacia e da sua declividade efetiva

CN2 = É função da geomorfologia da área em estudo

CN3 = Esta relacionada com a pluviometria obtida pelo cálculo do Tempo de concentração

CN 1 = 64 A < 30 km²
CN 2 = 1,0 Região Montanhosa
CN 3 = 0,9 Precipitação > 127,0 mm
CN = 58

7) Cálculo de S

$S = (1000/CN) - 10$

S = 7,24

8) Precipitação efetiva (acumulada)

$q_m = (P - 5,08 \times S)^2 / (P + 20,32 \times S)$ (Equação Soil Conservation Service)

q_m = 31,36 mm

9) Cálculo da Vazão pelo Método do Hidrograma Triangular Sintético (A > 10 km²)

$Q_p = (K \times A \times q_m) / T_p$

Q_p = vazão de pico da bacia em m³/s

K = constante empírica de 0,20836

A = área da bacia de contribuição em km²

T_p = tempo de pico do hidrograma

Q_p = 95,27 m³/s

10) Dimensionamento - comprimento da passagem molhada

$L = Q / 1,77 \times (H^{3/2})$

H = 1,80 m

L = 22,29 m

L = 60,00 m (adotado de acordo com as características do local: largura do riacho e cota de cheia máxima)

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO N° 919508/2021

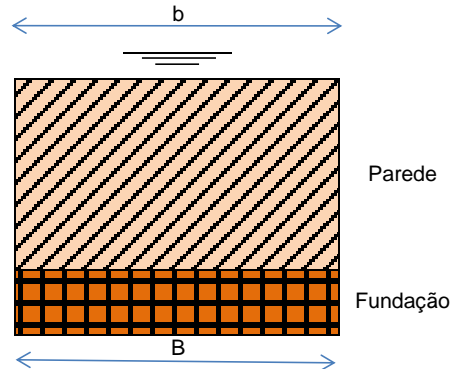
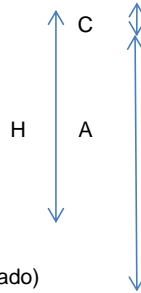
OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS

LOCAL DA OBRA: LOCALIDADE ANSEADA - ZONA RURAL - NAZARÉ DO PI

DIMENSIONAMENTO DA PASSAGEM MOLHADA

SEÇÃO TRANSVERSAL MÁXIMA DADOS TÉCNICOS E DIMENSIONAMENTO

| | |
|----------------------------|--|
| A = | 2,80 m |
| B = | 4,00 m |
| b = | 4,00 m |
| b1 = | 0,00 m |
| b2 = | 0,00 m |
| C = | 0,00 m |
| H = | 1,80 m |
| $\gamma_{\text{Água}}$ = | 1,00 t/m ³ |
| $\gamma_{\text{maciço}}$ = | 2,30 t/m ³ |
| σ_{ADM} = | 1,20 kgf/cm ² (valor adotado) |



1.0 EMPUXO (E_A)

1.1 Empuxo Horizontal

$$E_{AH} = \gamma_{\text{Água}} \cdot A \cdot (H+C)/2$$

$$E_{AH} = 2,520 \text{ t/m}$$

1.2 Empuxo Vertical

$$E_{AV} = \gamma_{\text{Água}} \cdot b1 \cdot (H+C)/2$$

$$E_{AV} = 0,000 \text{ t/m}$$

2.0 CENTRO DE APLICAÇÃO DO EMPUXO (H')

2.1 Empuxo Horizontal

$$H' = 1/3 \cdot (A^2 + 3AC) / (A + 2C)$$

$$H' = 0,933 \text{ m}$$

2.2 Empuxo Vertical

$$X' = B - 1/3 \cdot b1 \cdot (A + 3C) / (A + 2C)$$

$$X' = 4,00 \text{ m}$$

3.0 MOMENTO DE TOMBAMENTO (M_T)

$$M_T = E_{AH} \cdot H'$$

$$M_T = 2,351 \text{ t.m/m}$$

4.0 PESO DO MACIÇO (W)

$$\text{ÁREA} = 11,20 \text{ m}^2$$

$$W = \text{ÁREA} \cdot \gamma_{\text{Maciço}}$$

$$W = 25,760 \text{ t/m}$$

5.0 MOMENTO ESTÁTICO (M_E)

5.1 Peso do Maciço

$$M_{EW} = W \cdot x_g$$

$$x_g = 2 \text{ m}$$

$$M_{EW} = 51,52 \text{ t.m/m}$$

5.2 Empuxo Vertical

$$M_{EEA} = E_{AV} \cdot X'$$

$$M_{EEA} = 0,00 \text{ t.m/m}$$

5.2 Total

$$M_{ET} = M_{EW} + M_{EEA}$$

$$M_{ET} = 51,52 \text{ t.m/m}$$

6.0 FATOR DE SEGURANÇA QUANTO AO TOMBAMENTO (F.S.)

$$F.S. = M_{ET} / M_T$$

$$F.S. = 21,914 > 1,5 \text{ (OK!)}$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO N° 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS

LOCAL DA OBRA: LOCALIDADE ANSEADA - ZONA RURAL - NAZARÉ DO PI

DIMENSIONAMENTO DA PASSAGEM MOLHADA

7.0 EXCENRICIDADE (e)

$$\Delta M = M_{ET} - M_T$$

$$\Delta M = 49,17 \text{ t.m/m}$$

$$e' = \Delta M / (W + E_{AV})$$

$$e' = 1,909 \text{ m}$$

$$e = (B/2) - e'$$

$$e = 0,091 \text{ m}$$

8.0 TENSÕES MÁXIMA E MÍNIMA NAS BORDAS

$$\sigma_{MÁX} = W * (1 + 6e/B) / B$$

$$\sigma_{MÁX} = 7,319 \text{ t/m}^2 \quad \sigma_{MÁX} = 0,732 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\sigma_{MÍN} = W * (1 - 6e/B) / B$$

$$\sigma_{MÍN} = 5,561 \text{ t/m}^2 \quad \sigma_{MÍN} = 0,556 \text{ kgf/cm}^2$$

A tensão admissível do solo é superior à tensão máxima, e a tensão mínima é maior que zero (OK!)

9.0 ESTABILIDADE QUANTO AO ESCORREGAMENTO

$$\sum R_h / \sum R_v < \phi_{ADM}$$

Fs: Força de subpressão

$$\sum R_h = E_{AH}$$

m: Coeficiente de subpressão

$$\sum R_v = W + E_{AV} - Fs$$

ϕ_{ADM} : Coeficiente de escorregamento admissível

$$Fs = \gamma_{\text{Água}} * m * H * B / 2$$

$$\sum R_h = 2,520 \text{ t/m}$$

m = 1,00 (sem esforços longitudinais)

$$W = 25,760 \text{ t/m}$$

$\phi_{ADM} = 0,57$ (concreto ciclópico - terra)

$$E_{AV} = 0,000 \text{ t/m}$$

$$Fs = 3,6 \text{ t/m}$$

$$\sum R_h / \sum R_v = 0,11 < 0,57$$

A parede é estável quanto ao escorregamento, pois o coeficiente calculado é maior que o admissível (OK!)

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO Nº 919508/2021

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCAL: LOC. ANSEADA - ZONA RURAL - NAZARÉ DO PIAUÍ

NOTA DE SERVIÇO - ACESSO 01

| Estaca + fração | Offset esquerdo | | | Bordo esquerdo | | Cota | | | Bordo direito | | Offset direito | | |
|-----------------|-----------------|---------|--------|----------------|---------|---------|---------|----------|---------------|---------|----------------|---------|--------|
| | Dist. | Cota | Cob | Dist. | Cota | Terreno | Eixo | Vermelha | Dist. | Cota | Dist. | Cota | Cob |
| E12 | -2,787 | 132,055 | -0,287 | -2,500 | 131,768 | 131,843 | 131,843 | 0,000 | 2,500 | 131,768 | 2,510 | 131,778 | -0,010 |
| E12+10,000 | -2,626 | 131,723 | -0,125 | -2,500 | 131,598 | 131,465 | 131,673 | 0,207 | 2,500 | 131,598 | 3,088 | 131,206 | 0,392 |
| E13 | -2,865 | 131,183 | 0,244 | -2,500 | 131,427 | 131,021 | 131,502 | 0,481 | 2,500 | 131,427 | 3,429 | 130,807 | 0,620 |
| E13+10,000 | -3,649 | 130,490 | 0,766 | -2,500 | 131,256 | 130,490 | 131,331 | 0,841 | 2,500 | 131,256 | 3,639 | 130,497 | 0,759 |
| E14 | -3,771 | 130,238 | 0,847 | -2,500 | 131,085 | 130,142 | 131,160 | 1,018 | 2,500 | 131,085 | 4,025 | 130,069 | 1,016 |

NOTA DE SERVIÇO - ACESSO 02

| Estaca + fração | Offset esquerdo | | | Bordo esquerdo | | Cota | | | Bordo direito | | Offset direito | | |
|-----------------|-----------------|---------|--------|----------------|---------|---------|---------|----------|---------------|---------|----------------|---------|--------|
| | Dist. | Cota | Cob | Dist. | Cota | Terreno | Eixo | Vermelha | Dist. | Cota | Dist. | Cota | Cob |
| E17 | -5,064 | 129,376 | 1,709 | -2,500 | 131,085 | 129,754 | 131,160 | 1,406 | 2,500 | 131,085 | 3,723 | 130,269 | 0,816 |
| E17+17,000 | -2,879 | 130,841 | 0,253 | -2,500 | 131,094 | 130,576 | 131,169 | 0,593 | 2,500 | 131,094 | 3,212 | 130,620 | 0,474 |
| E18 | -2,838 | 130,870 | 0,226 | -2,500 | 131,096 | 130,620 | 131,171 | 0,551 | 2,500 | 131,096 | 3,116 | 130,685 | 0,411 |
| E18+7,000 | -2,743 | 130,938 | 0,161 | -2,500 | 131,099 | 130,688 | 131,174 | 0,486 | 2,500 | 131,099 | 3,053 | 130,730 | 0,369 |
| E19 | -2,711 | 130,966 | 0,140 | -2,500 | 131,106 | 130,782 | 131,181 | 0,399 | 2,500 | 131,106 | 2,998 | 130,774 | 0,332 |
| E19+17,000 | -2,730 | 130,962 | 0,153 | -2,500 | 131,115 | 130,880 | 131,190 | 0,310 | 2,500 | 131,115 | 2,944 | 130,819 | 0,296 |
| E20 | -2,725 | 130,967 | 0,150 | -2,500 | 131,117 | 130,883 | 131,192 | 0,309 | 2,500 | 131,117 | 2,937 | 130,825 | 0,292 |
| E21 | -2,712 | 130,986 | 0,142 | -2,500 | 131,128 | 130,897 | 131,203 | 0,306 | 2,500 | 131,128 | 2,900 | 130,861 | 0,267 |
| E21+4,000 | -2,710 | 130,990 | 0,140 | -2,500 | 131,130 | 130,900 | 131,205 | 0,305 | 2,500 | 131,130 | 2,893 | 130,868 | 0,262 |
| E22 | -2,710 | 130,998 | 0,140 | -2,500 | 131,138 | 130,901 | 131,213 | 0,313 | 2,500 | 131,138 | 2,647 | 131,040 | 0,098 |
| E22+7,000 | -2,706 | 131,005 | 0,137 | -2,500 | 131,142 | 130,902 | 131,217 | 0,315 | 2,500 | 131,142 | 2,588 | 131,083 | 0,059 |
| E23 | -2,647 | 131,051 | 0,098 | -2,500 | 131,149 | 130,884 | 131,224 | 0,340 | 2,500 | 131,149 | 2,670 | 131,036 | 0,113 |
| E23+7,000 | -2,616 | 131,076 | 0,077 | -2,500 | 131,153 | 130,872 | 131,228 | 0,356 | 2,500 | 131,153 | 2,725 | 131,003 | 0,150 |
| E24 | -3,516 | 130,482 | 0,678 | -2,500 | 131,160 | 130,571 | 131,235 | 0,664 | 2,500 | 131,160 | 3,462 | 130,518 | 0,642 |
| E24+7,000 | -3,933 | 130,208 | 0,955 | -2,500 | 131,163 | 130,424 | 131,238 | 0,815 | 2,500 | 131,163 | 3,774 | 130,314 | 0,849 |
| E25 | -3,493 | 130,508 | 0,662 | -2,500 | 131,170 | 130,603 | 131,245 | 0,643 | 2,500 | 131,170 | 3,568 | 130,458 | 0,712 |
| E26 | -2,960 | 130,874 | 0,307 | -2,500 | 131,181 | 130,822 | 131,256 | 0,434 | 2,500 | 131,181 | 3,257 | 130,677 | 0,504 |
| E27 | -2,894 | 130,929 | 0,263 | -2,500 | 131,192 | 130,893 | 131,267 | 0,374 | 2,500 | 131,192 | 3,067 | 130,814 | 0,378 |
| E27+17,000 | -2,779 | 131,015 | 0,186 | -2,500 | 131,201 | 130,961 | 131,276 | 0,315 | 2,500 | 131,201 | 2,921 | 130,920 | 0,281 |
| E28 | -2,758 | 131,031 | 0,171 | -2,500 | 131,202 | 130,973 | 131,277 | 0,304 | 2,500 | 131,202 | 2,900 | 130,936 | 0,266 |
| E29 | -2,620 | 131,133 | 0,080 | -2,500 | 131,213 | 131,111 | 131,288 | 0,177 | 2,500 | 131,213 | 2,929 | 130,927 | 0,286 |
| E29+7,000 | -2,578 | 131,165 | 0,052 | -2,500 | 131,217 | 131,161 | 131,292 | 0,131 | 2,500 | 131,217 | 2,925 | 130,933 | 0,284 |
| E30 | -2,507 | 131,231 | -0,007 | -2,500 | 131,224 | 131,237 | 131,299 | 0,062 | 2,500 | 131,224 | 2,671 | 131,109 | 0,115 |
| E30+12,000 | -2,558 | 131,289 | -0,059 | -2,500 | 131,230 | 131,305 | 131,305 | 0,000 | 2,500 | 131,230 | 2,522 | 131,252 | -0,022 |

Piauí - Outubro/2021

| Código | Descrição | Unid. | Encargos Sociais (%) | | | | | | | | Encargos Trabalhistas (%) | | | | | | | | | | Verbas Rescisórias (%) | | | | | Reincidências (%) | | Total (%) | | |
|--------|---|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|--------|-----------|---------|---------|
| | | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | D1 | | D2 | |
| P9801 | Ajudante | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 15,99% | 0,28% | 109,67% | |
| P9802 | Ajudante especializado | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 15,99% | 0,28% | 109,67% | |
| P9803 | Almoxarife | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,98% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,02% | - | 3,19% | 0,08% | 4,37% | 3,82% | 0,93% | 7,12% | 0,28% | 76,01% | |
| P9804 | Apontador | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,77% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,01% | - | 3,34% | 0,08% | 4,58% | 3,81% | 0,93% | 7,05% | 0,30% | 76,10% | |
| P9805 | Armador | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,93% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,22% | 0,08% | 4,42% | 4,59% | 0,93% | 15,98% | 0,29% | 109,72% |
| P9806 | Auxiliar administrativo | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 7,52% | 0,94% | 0,31% | 0,05% | 9,28% | 0,75% | 0,15% | - | 3,53% | 0,09% | 4,85% | 3,81% | 0,93% | 6,99% | 0,32% | 76,29% | |
| P9807 | Bombeiro hidráulico | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,89% | 5,23% | 8,26% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,23% | 0,08% | 4,09% | 4,60% | 0,93% | 16,13% | 0,29% | 109,95% |
| P9808 | Carpinteiro | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,90% | 5,23% | 8,30% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,20% | 0,07% | 4,05% | 4,60% | 0,93% | 16,11% | 0,28% | 109,85% | |
| P9809 | Encarregado administrativo | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,36% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,05% | - | 3,16% | 0,07% | 4,00% | 3,83% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 76,15% | |
| P9810 | Eletricista | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,88% | 5,23% | 8,09% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,10% | 0,08% | 4,26% | 4,59% | 0,93% | 16,03% | 0,28% | 109,64% | |
| P9811 | Encarregado especializado | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 7,29% | 0,27% | 75,94% | |
| P9812 | Engenheiro | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 9,10% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,03% | - | 2,56% | 0,06% | 3,25% | 3,85% | 0,93% | 7,54% | 0,23% | 75,77% | |
| P9814 | Operacional | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,13% | 0,94% | 0,32% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,08% | 0,08% | 4,23% | 3,82% | 0,93% | 7,26% | 0,28% | 76,41% | |
| P9815 | Jardineiro | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,91% | 0,91% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,01% | - | 3,24% | 0,08% | 4,44% | 4,59% | 0,93% | 16,11% | 0,29% | 110,19% |
| P9816 | Encarregado de mergulho | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | 12,00% | - | - | 8,05% | 0,94% | 0,32% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,14% | 0,08% | 4,31% | 3,82% | 0,93% | 9,56% | 0,29% | 90,78% | |
| P9819 | Engenheiro supervisor | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 9,10% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,03% | - | 2,56% | 0,06% | 3,25% | 3,85% | 0,93% | 7,54% | 0,23% | 75,77% | |
| P9821 | Pedreiro | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,88% | 5,23% | 8,11% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 4,59% | 0,93% | 16,03% | 0,28% | 109,61% | |
| P9822 | Pintor | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,84% | 5,22% | 7,86% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,27% | 0,08% | 4,49% | 4,58% | 0,93% | 15,96% | 0,29% | 109,74% |
| P9823 | Serralheiro | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 19,00% | 5,26% | 9,13% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | - | - | 2,55% | 0,06% | 3,22% | 4,63% | 0,93% | 16,50% | 0,23% | 109,73% |
| P9824 | Servente | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 15,99% | 0,28% | 109,67% | |
| P9825 | Soldador | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,86% | 5,22% | 7,98% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,18% | 0,08% | 4,37% | 4,59% | 0,93% | 16,01% | 0,28% | 109,74% |
| P9826 | Chefe setor de finanças | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,00% | 0,91% | 0,31% | 0,04% | 9,27% | 0,74% | 0,12% | - | 2,15% | 0,04% | 2,36% | 3,88% | 0,93% | 7,96% | 0,19% | 76,13% | |
| P9827 | Vigia | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,17% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,05% | 0,08% | 4,19% | 3,82% | 0,93% | 7,18% | 0,27% | 75,85% | |
| P9830 | Montador | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,83% | 5,21% | 7,79% | 0,90% | 0,31% | 0,11% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,32% | 0,08% | 4,56% | 4,58% | 0,93% | 15,93% | 0,30% | 109,77% |
| P9833 | Auxiliar de laboratório | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,32% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,18% | 0,07% | 4,03% | 3,83% | 0,93% | 7,25% | 0,28% | 76,12% | |
| P9835 | Perfurador de tubulão a ar comprimido com insalubridade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | 12,00% | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 21,21% | 0,29% | 126,90% | |
| P9836 | Geólogo | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,76% | 5,19% | 7,15% | 0,91% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,07% | - | 3,79% | 0,10% | 5,21% | 4,56% | 0,93% | 15,81% | 0,34% | 110,42% |
| P9837 | Oceanógrafo | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,52% | 0,95% | 0,32% | 0,07% | 9,28% | 0,75% | 0,12% | - | 3,03% | 0,07% | 3,85% | 3,84% | 0,93% | 7,44% | 0,27% | 76,64% | |
| P9840 | Encarregado geral | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 7,29% | 0,27% | 75,94% | |
| P9842 | Faxineiro | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,83% | 0,90% | 0,31% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,12% | - | 3,30% | 0,08% | 4,53% | 3,82% | 0,93% | 7,10% | 0,29% | 76,18% | |
| P9843 | Operador de equipamento leve | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 15,92% | 0,29% | 109,68% | |
| P9844 | Capitão fluvial | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 8,13% | 0,15% | 75,83% | |
| P9845 | Operador de equipamento pesado | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 15,92% | 0,29% | 109,68% | |
| P9846 | Operador de equipamento especial | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 15,92% | 0,29% | 109,68% | |
| P9847 | Perfurador de tubulão | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 15,99% | 0,28% | 109,67% | |
| P9848 | Desenhista | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,05% | 0,90% | 0,31% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,14% | 0,08% | 4,31% | 3,82% | 0,93% | 7,17% | 0,28% | 76,07% | |
| P9849 | Condutor maquinista fluvial | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,33% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,18% | 0,07% | 4,03% | 3,83% | 0,93% | 7,32% | 0,28% | 76,55% | |
| P9850 | Copeiro | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,03% | 0,90% | 0,31% | 0,01% | 9,27% | 0,74% | 0,13% | - | 3,15% | 0,08% | 4,33% | 3,82% | 0,93% | 7,16% | 0,28% | 76,05% | |
| P9851 | Médico do trabalho | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 6,60% | 0,91% | 0,31% | 0,03% | 9,26% | 0,74% | 0,06% | - | 4,19% | 0,11% | 5,75% | 3,77% | 0,93% | 6,67% | 0,37% | 76,93% | |
| P9852 | Blaster | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,94% | 0,91% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,21% | 0,08% | 4,41% | 4,59% | 0,93% | 16,13% | 0,29% | 110,18% |
| P9853 | Pré-marcador | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 15,99% | 0,28% | 109,67% | |
| P9854 | Recepcionista | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,59% | 0,90% | 0,31% | 0,04% | 9,27% | 0,75% | 0,16% | - | 2,98% | 0,07% | 3,77% | 3,84% | 0,93% | 7,39% | 0,26% | 76,16% | |
| P9855 | Marinheiro de máquinas | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,66% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 2,91% | 0,07% | 3,69% | 3,84% | 0,93% | 7,45% | 0,26% | 76,40% | |
| P9856 | Marinheiro de convés | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,95% | 5,07% | 8,62% | 0,94% | 0,32% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 2,95% | 0,07% | 3,73% | 4,61% | 0,93% | 16,38% | 0,26% | 110,16% |
| P9857 | Marinheiro de convés - mensalista | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,62% | 0,94% | 0,32% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 2,95% | 0,07% | 3,73% | 3,84% | 0,93% | 7,44% | 0,26% | 76,43% | |
| P9858 | Laboratorista | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Piauí - Outubro/2021

| Código | Descrição | Unid. | Encargos Sociais (%) | | | | | | | | | | Encargos Trabalhistas (%) | | | | | | | | | | Verbas Rescisórias (%) | | | | | Reincidências (%) | | Total (%) |
|--------|---|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|--------|-------------------|---------|-----------|
| | | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | D1 | D2 | | |
| P9866 | Motorista de caminhão | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,28% | 0,08% | 4,50% | 4,58% | 0,93% | 15,92% | 0,29% | 109,67% | |
| P9867 | Técnico especializado - mensalista | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,11% | 0,90% | 0,31% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 3,82% | 0,93% | 7,19% | 0,28% | 76,03% | |
| P9869 | Encarregado de obras de artes especiais | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 7,29% | 0,27% | 75,94% | |
| P9870 | Motorista de veículo leve | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,89% | 5,23% | 8,27% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,22% | 0,08% | 4,08% | 4,60% | 0,93% | 16,13% | 0,29% | 109,93% |
| P9871 | Motorista de veículo especial | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,28% | 0,08% | 4,50% | 4,58% | 0,93% | 15,92% | 0,29% | 109,67% | |
| P9875 | Encarregado de turma | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 7,29% | 0,27% | 75,94% | |
| P9876 | Técnico de segurança do trabalho | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,80% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,32% | 0,08% | 4,56% | 3,81% | 0,93% | 7,08% | 0,30% | 76,17% | |
| P9878 | Secretária | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,49% | 0,91% | 0,31% | 0,03% | 9,28% | 0,75% | 0,20% | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,84% | 0,93% | 7,43% | 0,27% | 76,65% | |
| P9880 | Piloto fluvial | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 8,13% | 0,15% | 75,83% | |
| P9882 | Técnico especializado | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,88% | 5,23% | 8,11% | 0,90% | 0,31% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 4,60% | 0,93% | 16,09% | 0,28% | 109,81% |
| P9883 | Chefe do setor administrativo | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,36% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,05% | - | 3,16% | 0,07% | 4,00% | 3,83% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 76,15% | |
| P9884 | Encarregado de terraplenagem | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 7,29% | 0,27% | 75,94% | |
| P9885 | Frentista de túnel | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 15,99% | 0,28% | 109,67% | |
| P9889 | Técnico da qualidade | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,52% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,09% | - | 3,52% | 0,09% | 4,84% | 3,80% | 0,93% | 6,98% | 0,31% | 76,29% | |
| P9891 | Engenheiro mecânico | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,69% | 0,91% | 0,31% | 0,08% | 9,26% | 0,74% | 0,01% | - | 2,89% | 0,07% | 3,66% | 3,84% | 0,93% | 7,45% | 0,26% | 76,33% | |
| P9892 | Auxiliar de blaster | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,94% | 0,91% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,21% | 0,08% | 4,41% | 4,59% | 0,93% | 16,13% | 0,29% | 110,18% |
| P9893 | Encarregado de pavimentação | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 7,29% | 0,27% | 75,94% | |
| P9896 | Porteiro | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 7,67% | 0,91% | 0,31% | 0,08% | 9,26% | 0,74% | 0,02% | - | 3,41% | 0,09% | 4,68% | 3,81% | 0,93% | 7,07% | 0,31% | 76,51% | |
| P9897 | Técnico de meio ambiente | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 7,95% | 0,91% | 0,31% | 0,06% | 9,27% | 0,75% | 0,12% | - | 3,21% | 0,08% | 4,41% | 3,82% | 0,93% | 7,21% | 0,29% | 76,53% | |
| P9900 | Comprador | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,60% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,07% | - | 2,97% | 0,07% | 3,76% | 3,84% | 0,93% | 7,37% | 0,26% | 76,05% | |
| P9901 | Encarregado de superestrutura ferroviária | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 7,29% | 0,27% | 75,94% | |
| P9903 | Auxiliar técnico | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,11% | 0,90% | 0,31% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 3,82% | 0,93% | 7,19% | 0,28% | 76,03% | |
| P9907 | Comandante de longo curso | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 8,13% | 0,15% | 75,83% | |
| P9908 | Imediato | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 8,13% | 0,15% | 75,83% | |
| P9909 | Oficial de náutica | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 9,05% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,75% | 0,06% | - | 2,61% | 0,06% | 3,31% | 3,86% | 0,93% | 7,62% | 0,23% | 76,31% | |
| P9910 | Oficial de máquinas | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 9,24% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,02% | - | 2,46% | 0,06% | 3,12% | 3,86% | 0,93% | 7,67% | 0,22% | 76,14% | |
| P9911 | Condutor de máquinas | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,33% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,18% | 0,07% | 4,03% | 3,83% | 0,93% | 7,32% | 0,28% | 76,55% | |
| P9912 | Capitão fluvial com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 19,19% | 5,14% | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 4,68% | 0,93% | 17,19% | 0,15% | 109,99% |
| P9913 | Draguista | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 8,13% | 0,15% | 75,83% | |
| P9915 | Maquinista | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,94% | 0,91% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,22% | 0,08% | 4,42% | 4,59% | 0,93% | 16,12% | 0,29% | 110,18% |
| P9916 | Encarregado de conservação rodoviária | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 7,29% | 0,27% | 75,94% | |
| P9920 | Mestre fluvial | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 8,13% | 0,15% | 75,83% | |
| P9923 | Mergulhador com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,88% | 5,05% | 8,05% | 0,94% | 0,32% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,14% | 0,08% | 4,31% | 4,59% | 0,93% | 16,14% | 0,28% | 110,04% |
| P9927 | Frentista de túnel com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 15,99% | 0,28% | 109,67% | |
| P9928 | Servente com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 15,99% | 0,28% | 109,67% | |
| P9929 | Bombeiro hidráulico com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,89% | 5,23% | 8,26% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,23% | 0,08% | 4,09% | 4,60% | 0,93% | 16,13% | 0,29% | 109,95% |
| P9930 | Eletricista com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,88% | 5,23% | 8,09% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,10% | 0,08% | 4,26% | 4,59% | 0,93% | 16,03% | 0,28% | 109,64% | |
| P9932 | Operador de equipamento pesado com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 15,92% | 0,29% | 109,68% | |
| P9934 | Motorista de veículo especial com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,28% | 0,08% | 4,50% | 4,58% | 0,93% | 15,92% | 0,29% | 109,67% | |
| P9938 | Operador de equipamento leve com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 15,92% | 0,29% | 109,68% | |
| P9939 | Operador de equipamento leve com insalubridade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | 12,00% | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 21,12% | 0,30% | 126,88% | |
| P9940 | Piloto fluvial com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 19,19% | 5,14% | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 4,68% | 0,93% | 17,19% | 0,15% | 109,99% |
| P9941 | Mestre fluvial com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 19,19% | 5,14% | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 4,68% | 0,93% | 17,19% | 0,15% | 109,99% |
| P9942 | Marinheiro de convés com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,95% | 5,07% | 8,62% | 0,94% | 0,32% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 2,95% | 0,07% | 3,73% | 4,61% | 0,93% | 16,38% | 0,26% | 110,16% |
| P9943 | Técnico de batimetria com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,78% | 5,02% | 7,26% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,71% | 0,09% | 5,09% | 4,56% | 0,93% | 15,79% | 0,33% | 110,15% |
| P9944 | Operador de equipamento especial com | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Piauí - Outubro/2021

| Código | Descrição | Unid. | Encargos Sociais (%) | | | | | | | | | Encargos Trabalhistas (%) | | | | | | | | | | Verbas Rescisórias (%) | | | | | Reincidências (%) | | Total (%) |
|--------|--|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|--------|-----------|
| | | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | D1 | D2 | |
| P9950 | Auxiliar de topografia | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,00% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,35% | 3,82% | 0,93% | 7,13% | 0,28% | 75,98% |
| P9951 | Médico de câmara hiperbática | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | 12,00% | - | - | 6,60% | 0,91% | 0,31% | 0,03% | 9,26% | 0,74% | 0,06% | - | 4,19% | 0,11% | 5,75% | 3,77% | 0,93% | 8,82% | 0,39% | 91,09% |
| P9952 | Pedreiro - mensalista | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | 8,11% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 3,82% | 0,93% | 7,16% | 0,28% | 75,86% | |
| P9953 | Eletricista - mensalista | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | 8,09% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,10% | 0,08% | 4,26% | 3,82% | 0,93% | 7,16% | 0,28% | 75,90% | |
| P9954 | Servente - mensalista | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 3,82% | 0,93% | 7,13% | 0,28% | 75,94% | |
| P9955 | Engenheiro chefe | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 9,10% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,03% | - | 2,56% | 0,06% | 3,25% | 3,85% | 0,93% | 7,54% | 0,23% | 75,77% |
| P9956 | Motorista de caminhão com periculosidade | h | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,28% | 0,08% | 4,50% | 4,58% | 0,93% | 15,92% | 0,29% | 109,67% |
| P9972 | Técnico de batimetria | mês | 20,00% | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 7,26% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,71% | 0,09% | 5,09% | 3,80% | 0,93% | 6,93% | 0,33% | 76,73% |

Legenda:

| Classificação | Parcela | Descrição |
|-------------------------------------|---------|--|
| Grupo A - Encargos Sociais (%) | A1 | Previdência Social |
| | A2 | FGTS |
| | A3 | Salário Educação |
| | A4 | SESC ou SESI |
| | A5 | SENAI / SEBRAE |
| | A6 | INCRA |
| | A7 | Seguro Contra Risco e Acidente de Trabalho |
| | A8 | SECONCI |
| | A9 | FAE - Financiamento de Aposentadoria Especial |
| Grupo B - Encargos Trabalhistas (%) | B1 | Reposuso Semanal Remunerado - Domingos |
| | B2 | Feriados |
| | B3 | Férias Gozadas + 1/3 |
| | B4 | Auxílio Enfermidade |
| | B5 | Auxílio Acidente de Trabalho |
| | B6 | Licença Paternidade |
| | B7 | 13º Salário |
| | B8 | Faltas Justificadas |
| | B9 | Férias sobre Licença Maternidade |
| | B10 | Reciclagem Tecnológica |
| Grupo C - Verbas Rescisórias (%) | C1 | Aviso Prévio Indenizado |
| | C2 | Aviso Prévio Trabalhado |
| | C3 | Féria Indenizadas + 1/3 |
| | C4 | Depósito por Rescisão Sem Justa Causa |
| | C5 | Indenização Adicional |
| Grupo D - Reincidências (%) | D1 | Reincidência de A sobre B |
| | D2 | Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado |

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DOS DADOS DESTA PLANILHA:

1. Para fins de apresentação dos valores percentuais obtidos para cada parcela dos encargos sociais e trabalhistas adotou-se apenas quatro casas decimais em porcentagem, o que pode promover pequenas diferenças entre o valor divulgado na coluna "Total (%)" em relação a uma eventual soma dos valores visíveis das parcelas.

2. Sobre os encargos sociais e trabalhistas apresentados na presente tabela, não está aplicada a média móvel. A média móvel é parte da metodologia de cálculo dos salários e encargos sociais das categorias do SICRO, tendo por objetivo estabilizar os resultados e realizar o abrandamento das variações decorrentes de eventuais flutuações no número de amostras. Isso implica dizer que, após a obtenção dos valores totais dos encargos sociais (última coluna), deve ser aplicada a média aritmética simples sobre o resultado da referência atual juntamente com os resultados das duas referências anteriores, obtendo desta forma, os percentuais efetivamente utilizados no cálculo dos custos da Mão de Obra.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Piauí

CREA-PI

ART de Obra ou Serviço
1920220014533
Equipe à 1920220012533

1. Responsável Técnico**ROMULO AUGUSTO MARTINS DE OLIVEIRA VIANA**Título profissional: **Engenheiro Civil**RNP: **1915743141**Registro: **29664**Empresa Contratada: **PLANACON PLANEJ. ASSESSORIA DE PROJETOS TECNICOS LTDA**Registro: **0000014406EMPI****2. Dados do Contrato**Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ**CPF/CNPJ: **06554141000132**Logradouro: **PRAÇA DR. SEBASTIÃO MARTINS**Nº: **478**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**Cidade: **NAZARÉ DO PIAUÍ**UF: **PI**CEP: **64825-000**Contrato: **019/2021**celebrado em **30/12/2021**

Vinculado à ART:

Valor: R\$ **800,00**

Tipo de Contratante:

PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/ServiçoLogradouro: **LOCALIDADE ANSEADA**Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**Cidade: **NAZARÉ DO PIAUÍ**UF: **PI**CEP: **64825-000**Data de Início: **01/01/2022**Previsão de Término: **31/12/2022**Coordenadas Geográficas: **-7.116432, -42.712682**Finalidade: **INFRA-ESTRUTURA**

Código:

Proprietário **PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ**CPF/CNPJ: **06554141000132****4. Atividade Técnica****ELABORAÇÃO****Quantidade****Unidade**

ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS

1.0000

unidade

ESTUDO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO

1.0000

unidade

PROJETO DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS

1.0000

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART**5. Observações**

ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E ORÇAMENTO PARA CONSTRUÇÃO DE 01 (UMA) PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE ANSEADA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE NAZARÉ DO PIAUÍ, INCLUINDO ESTUDO TOPOGRÁFICO, ESTUDO HIDROLÓGICO, PROJETO GEOMÉTRICO, MEMORIAL DESCRITIVO, RELATÓRIO FOTOGRÁFICO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS, COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, MEMÓRIA DE CÁLCULO E PLANTAS TÉCNICAS, OBJETO DO CONVÊNIO Nº 919508/2021 ENTRE A CODEVASF E A PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe**Nenhuma****8. Assinaturas****Declaro serem verdadeiras as informações acima**

Local

ROMULO AUGUSTO MARTINS DE OLIVEIRA VIANA
Assinado de forma digital por ROMULO AUGUSTO MARTINS DE OLIVEIRA VIANA:01711638340
Data: 2022.03.15 10:16:45 -03'00'

ROMULO AUGUSTO MARTINS DE OLIVEIRA VIANA - CPF: 01711638340**PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ - CPF/CNPJ: 06554141000132****9. Informações**

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-PI.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pi.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-pi.org.br art@crea-pi.org.br
tel: (86)2107-9292

**CREA-PI**
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do PiauíValor ART: R\$ **88,78**Registrada em **15/03/2022**Valor Pago: **88,78**Nosso Número: **8201238089**



CMYK:
C0 M20 Y100 K0

PANTONE:
Pantone 116 C

RGB:
R252 G206 B1

CMYK:
C63 M27 Y100 K11

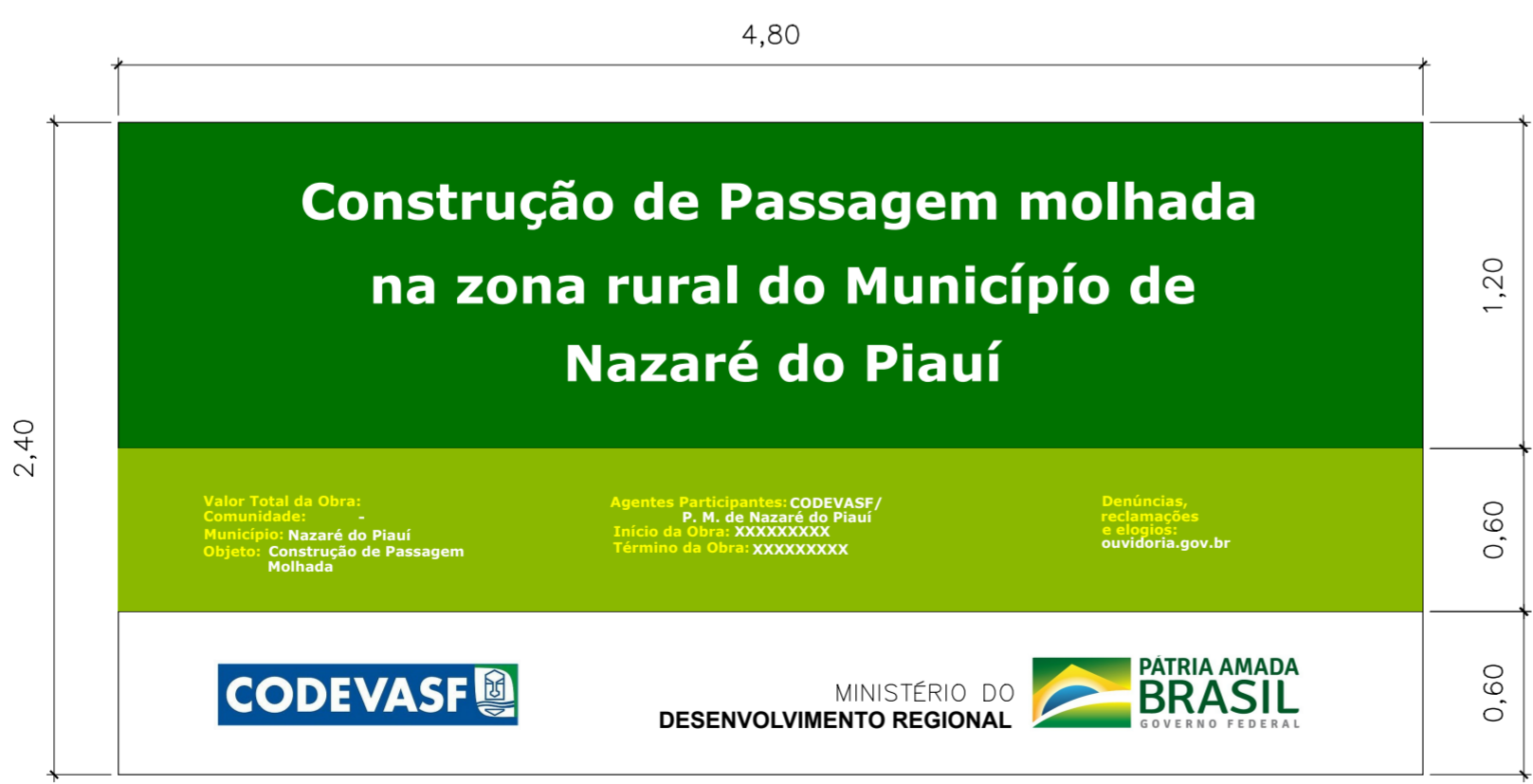
PANTONE:
Pantone 370 C

RGB:
R104 G138 B58

CMYK:
C100 M0 Y100 K60

PANTONE:
Pantone 3425C

RGB:
R00 G88 B38



ESPECIFICAÇÕES:

ÁREA TOTAL:

- Proporção de 8X e 4X.

ÁREA DO NOME DA OBRA (A):

- Cor de fundo: verde - Pantone 3425 C.
- Fonte: Signika Bold, caixa alta e baixa.
- Cor de fonte: branca.

ÁREA DE INFORMAÇÕES DA OBRA (B):

- Cor de fundo: verde - Pantone 370 C.
- Fonte: Signika Regular, caixa alta e baixa.
- Cor de fonte: amarela - Pantone 116 C e branca.

Espaço entrelinhas:

- 1 vez o tamanho do corpo da letra.
- Exemplo: corpo 60/60).

Espaço entreletras:

- O espaçamento entre letra é 20.

Área das assinaturas (C):

- Cor de fundo: branca.
- As assinaturas devem ser centralizadas.
- A denominação "Ministério do(a)" ou "Secretaria do(a)" deve estar em Signika Light e o nome do ministério ou secretaria deve estar em Signika Semibold, espaçamento entre letras é 40

ÁREA DA MARCA DO GOVERNO FEDERAL:

Deverá ter 1/2 da altura da caixa de assinatura de tamanho "x", sempre ser centralizada na vertical e alinhada pela esquerda.

MARCAS DE PROGRAMAS/POLÍTICAS PÚBLICAS:

Deverão ser aplicadas na área da logomarca do Governo Federal, seguindo as mesmas orientações de proporção acima, com a diferença do alinhamento pela direita.

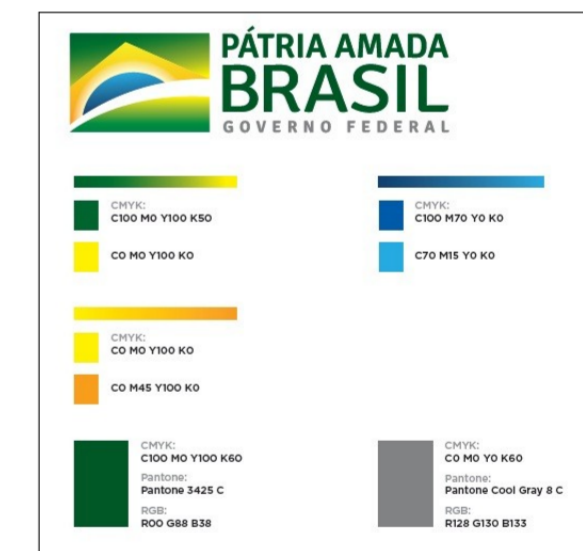
LOGOMARCA DE ÓRGÃOS E ENTIDADES:

Deverão seguir a regra para comunicação do Governo Federal, da direita para esquerda, observando o grau de envolvimento com a obra.

Confeção da placa:

A placa deverá ser confeccionada de acordo com as cores, medidas e proporções e demais orientações contidas no presente manual. Elas deverão ser confeccionadas em chapa plana, metálica, galvanizada, em material resistente a intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico pela sua durabilidade e qualidade. A placa deverá ser afixada em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a maior visualização. Recomenda-se que a placa seja mantida em bom estado de conservação, inclusive quanto a integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução da obra.

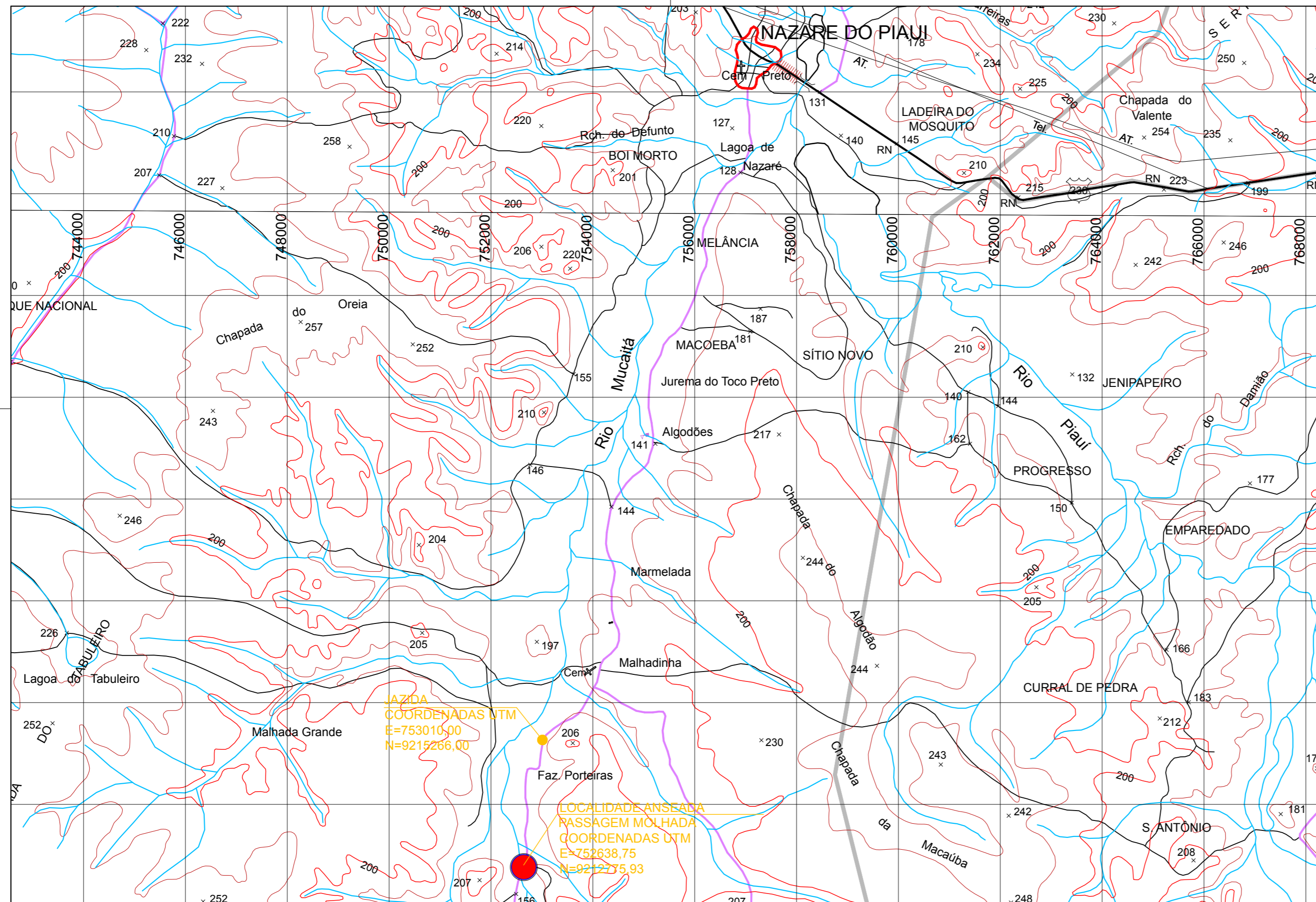
LOGOMARCA DO GOVERNO FEDERAL



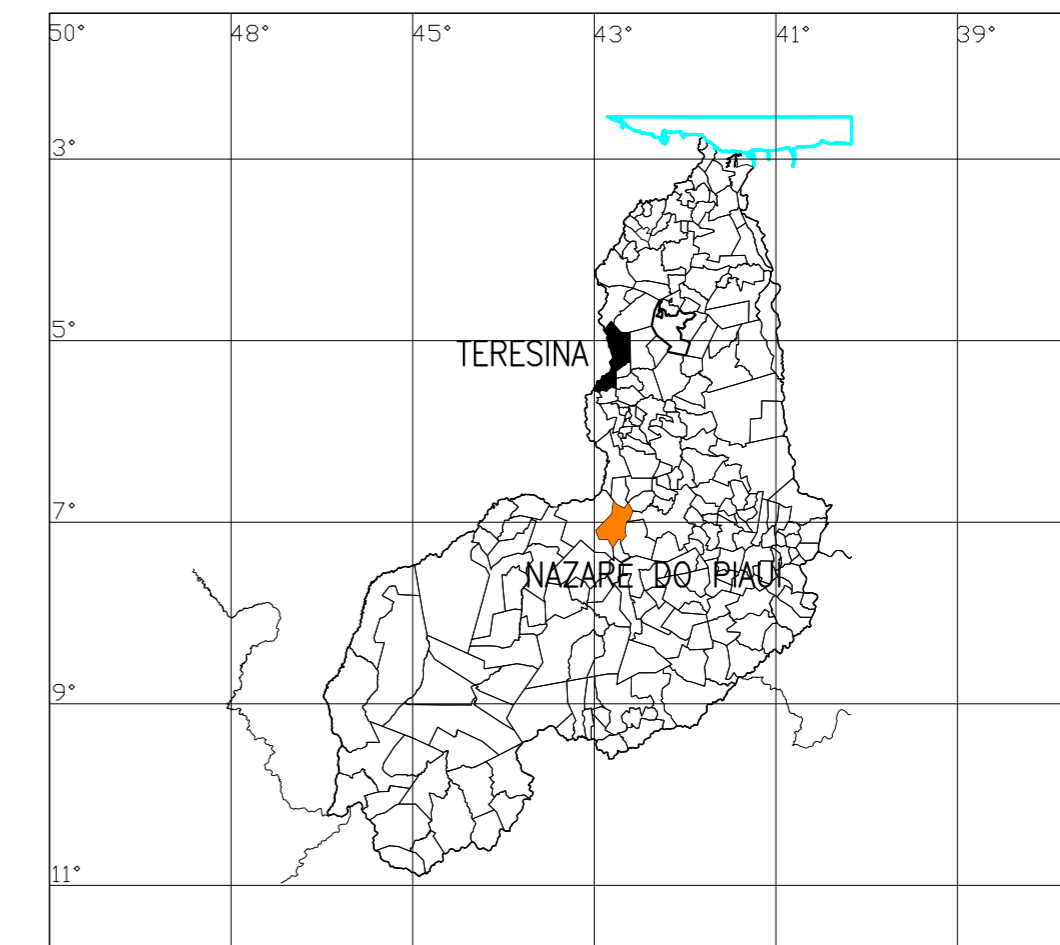
Planacon Planejamento e Consultoria

PLANEJAMENTO E ACESSORIA DE PROJETOS TÉCNICOS LTDA.

| | |
|---|--|
| CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ | |
| PROJETO: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA | LOCALIDADE: ZONA RURAL |
| CONVÊNIO Nº: 919508/2021 CODEVASF / P. M. DE NAZARÉ DO PI | ART: - |
| DESENHO: PLACA DA OBRA DIMENSÕES 4,80 x 2,40 | ESCALA: SEM ESCALA |
| PROJETISTA: Rômulo Augusto M. de O. Viana Engenheiro Civil RN 19157438/41/CREA-PI | DADOS DE CAMPO: - DATA: 2022 REV.: 00 |
| | DESENHO/CAD: RURYVAN FORMATO: A2 PRANCHA Nº: PLACA - 01/01 |



SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO DO PIAUÍ



| Elemento | Representação |
|----------------------------|---------------|
| Zona Urbana | |
| Limite Estadual | |
| Limite Reserva Indígena | |
| Limite Municipal | |
| Edifício | |
| Escola | |
| Igreja | |
| Aeroporto área urbana | |
| Aeroporto campo de pouso | |
| Cemitério | |
| Cerca de arame | |
| Represa terra com barragem | |
| Represa terra com estrada | |
| Farol | |
| Gasoduto | |
| Linha transmissão energia | |
| Moinho de vento | |
| Referência de nível (RN) | |

CARTA TOPOGRÁFICA DSG

S. FRANCISCO DO PIAUÍ
(1198)
SB.23
Z-D-II

DATUM WGS 84
FUSO 23 - MC 45°
COORDENADAS UTM

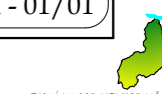
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

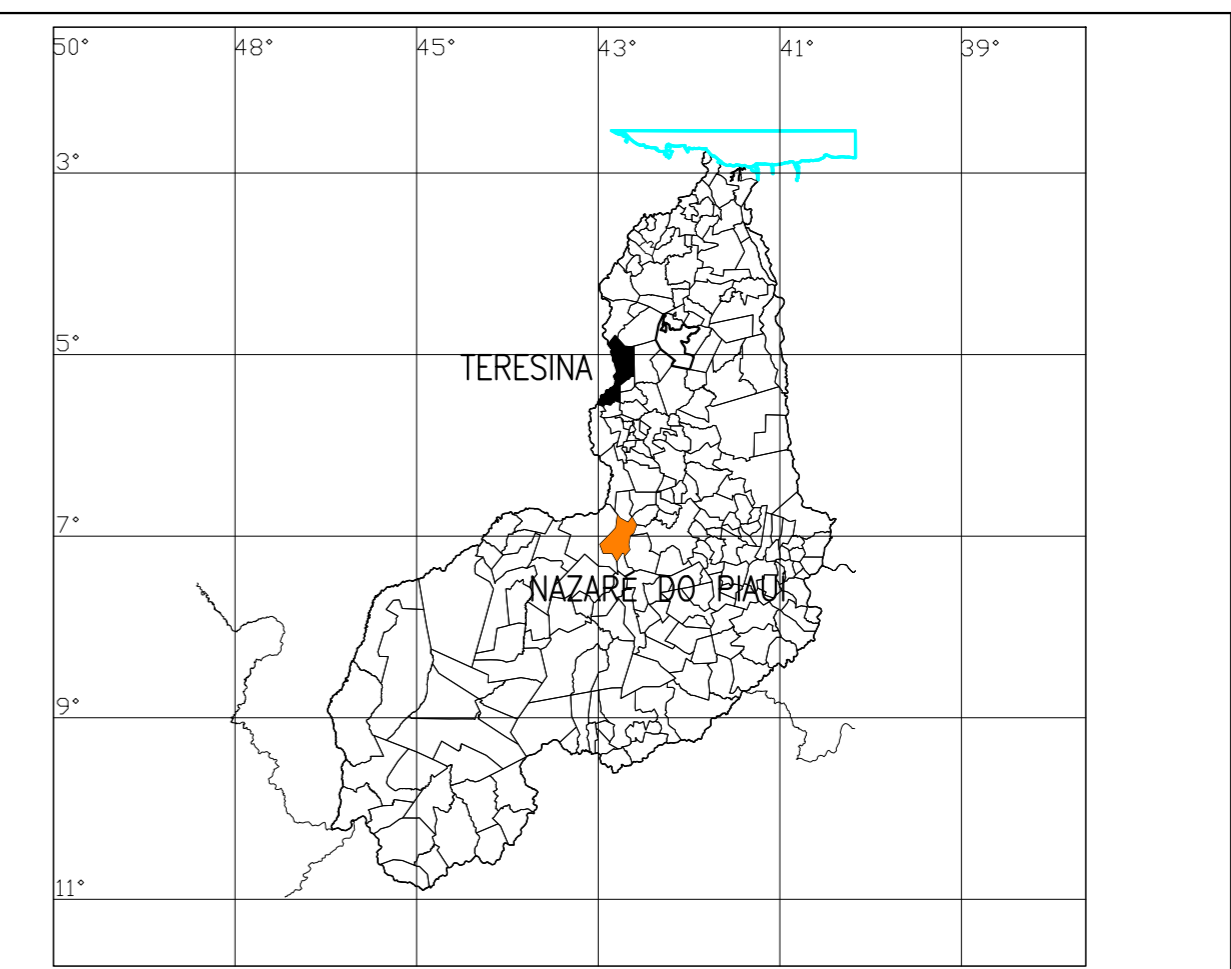
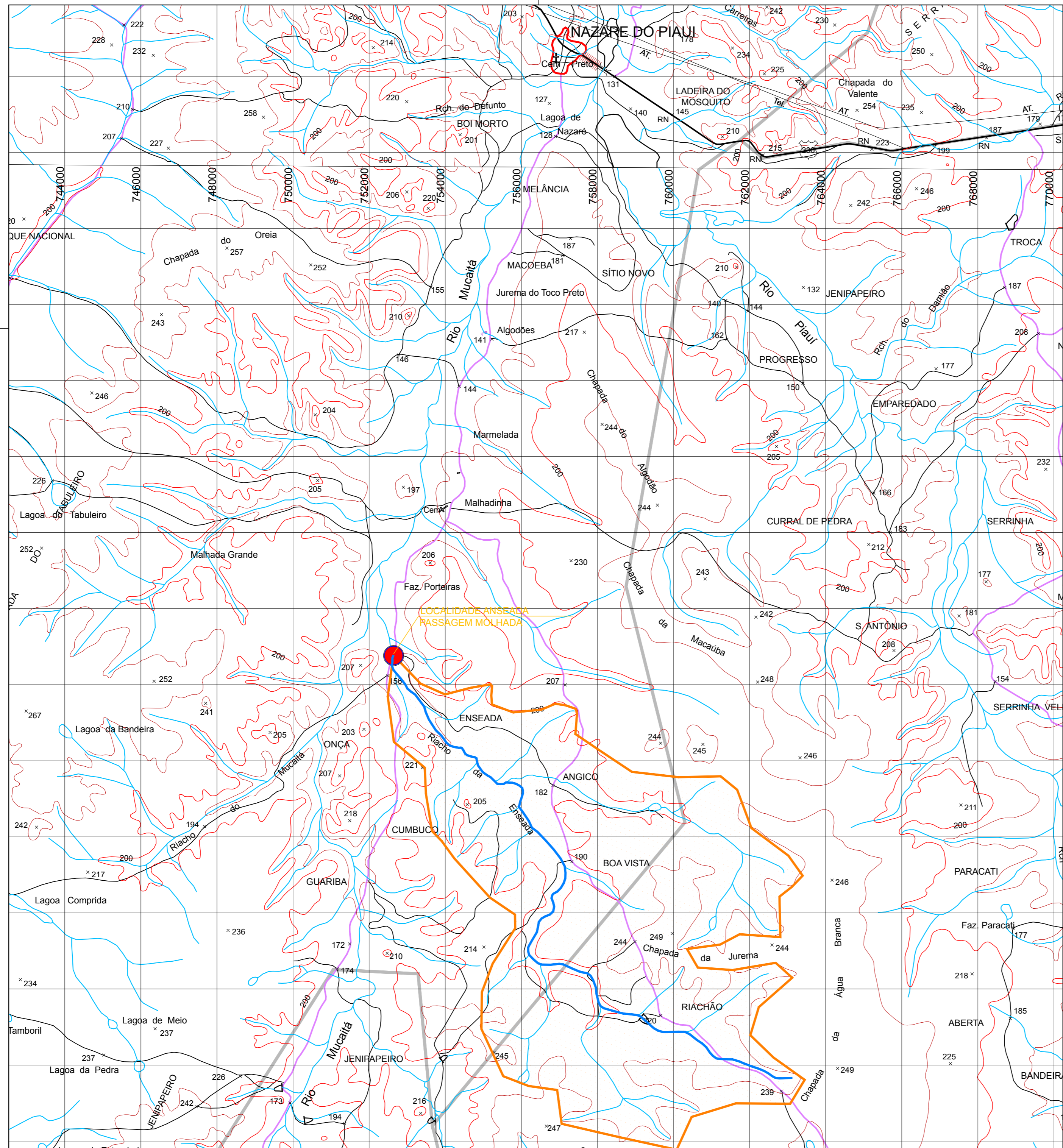
LOC. ANSEADA - NAZARÉ DO PIAUÍ



PLANEJAMENTO E ACESSORIA DE PROJETOS TÉCNICOS LTDA.

| | | |
|--|------------------------|-----------------------------|
| CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ | | |
| PROJETO: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA | LOCALIDADE: ANSEADA | |
| CONVÊNIO Nº: 919508/2021 CODEVASF / P. M. DE NAZARÉ DO PI | ART: - | |
| DESENHO: CARTA DSG MAPA DE LOCALIZAÇÃO | ESCALA: SEM ESCALA | |
| PROJETISTA: Rômulo Augusto M. de O. Viana Engenheiro Civil RN 1915743-41/CPREA-PI | DADOS DE CAMPO: - | DESENHO/CAD: RURYVAN |
| DATA: 2022 | REV.: 00 | FORMATO: A2 |
| | | PRANCHA Nº: MAPA - 01/01 |

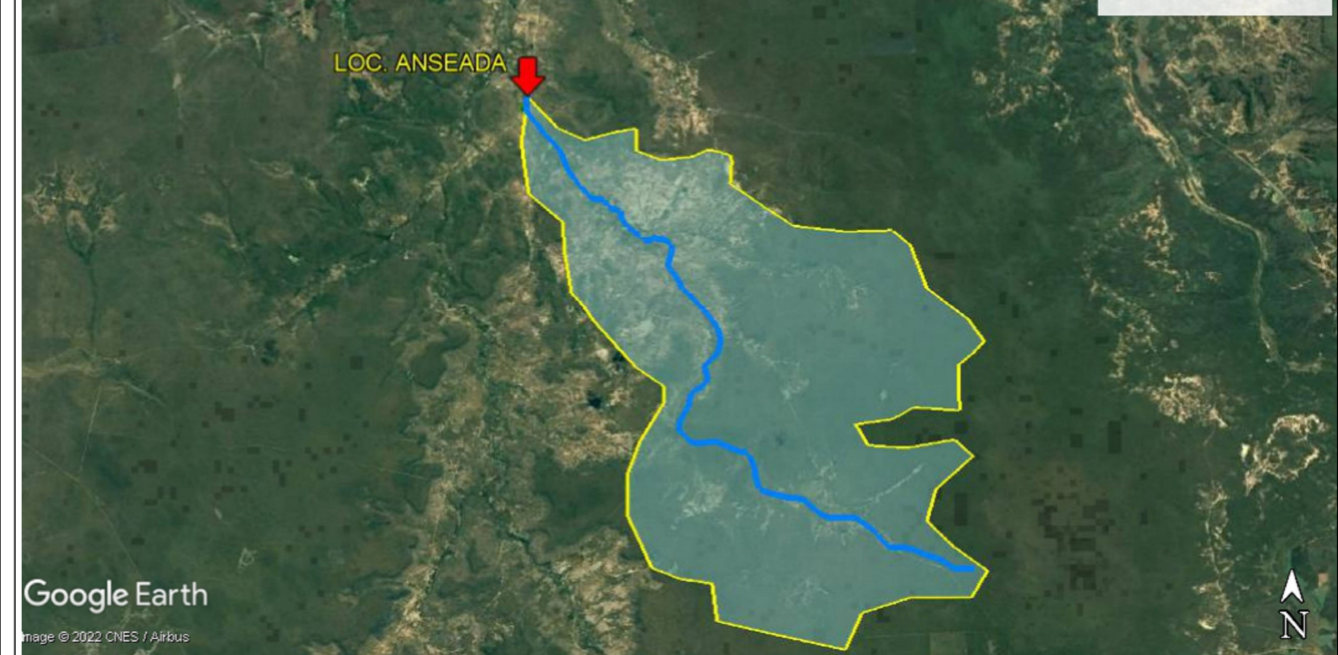




COSNTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOC. ANSEADA - NAZARÉ DO PIAUÍ

Legenda
 BACIA HIDRÁULICA
 LOC. ANSEADA



| ESTUDO HIDROLÓGICO - GEOMETRIA | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------|
| PASSAGEM MOLHADA | LOCALIZAÇÃO COORDENADAS UTM | ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA (km²) | TALVEGUE (km) | DECLIVIDADE (%) |
| LOC. ANSEADA | E=752638,75 N=921275,93 | A=78,59 | L=18,83 | i=0,425 |

CARTA TOPOGRÁFICA DSG
 S. FRANCISCO DO PIAUÍ
 (1198)
 SB.23
 Z-D-II

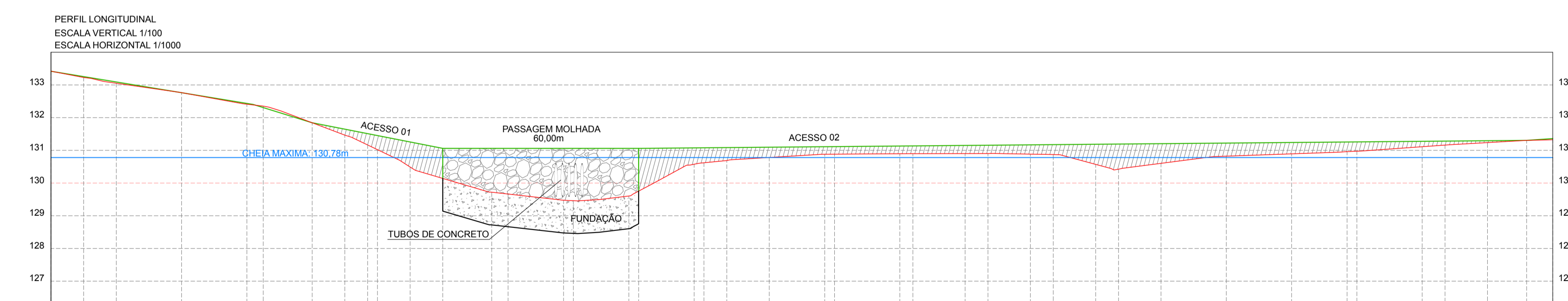
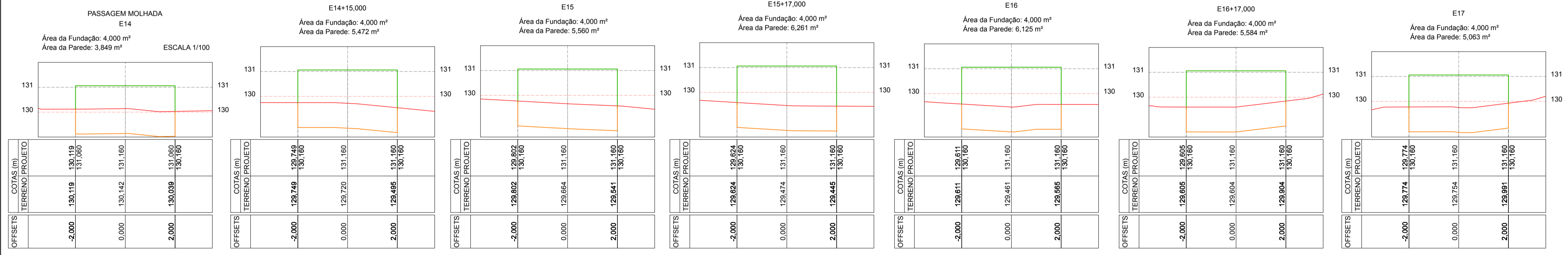
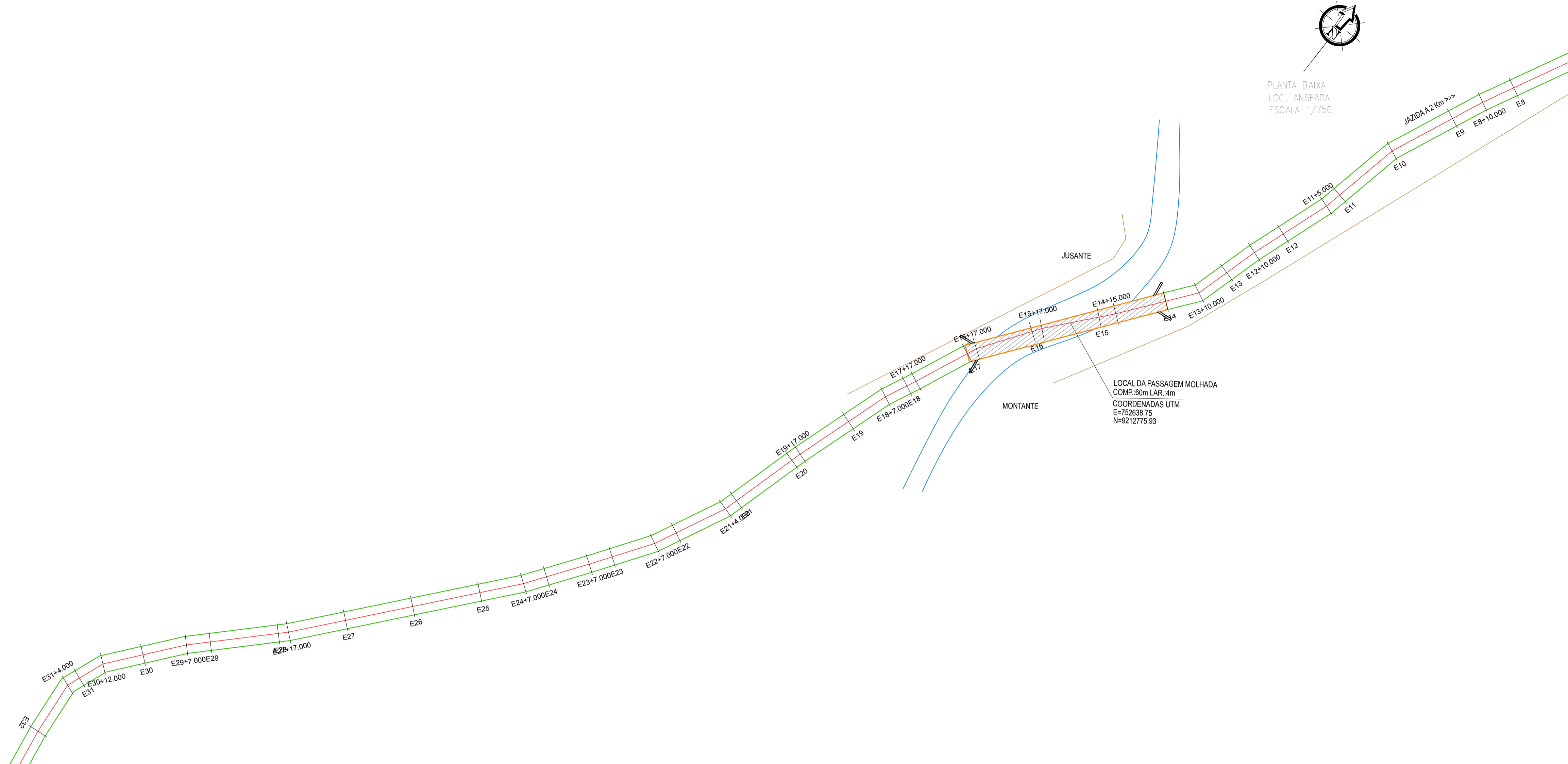
DATUM WGS 84
 FUSO 23 - MC 45°
 COORDENADAS UTM

Planacon Planejamento e Consultoria

PLANEJAMENTO E ACESSORIA DE PROJETOS TÉCNICOS LTDA.

| | | |
|---|--|---------------------------|
| CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ | | LOCALIDADE: ANSEADA |
| PROJETO: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA | CONVÊNIO Nº: 919508/2021 CODEVASF / P. M. DE NAZARÉ DO PI | |
| DESENHO: PLANTA BAIXA - BACIA HIDRÁULICA ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO | ART: - | ESCALA: SEM ESCALA |
| PROJETISTA: Rômulo Augusto M. de O. Viana Engenheiro Civil RN 1915743/41/CPEA-PI | DADOS DE CAMPO: - | DESENHO/CAD: RURYVAN |
| DATA: 2022 | REV.: 00 | FORMATO: A2 |
| | | PRANCHA Nº: BH - 01/01 |





| ESTACIA | COTAS (m) TERRENO | COTAS (m) PROJETO |
|---------|-------------------|-------------------|
| E1 | 131,119 | 131,100 |
| E2 | 131,142 | 131,150 |
| E3 | 130,939 | 131,100 |
| E4 | 131,119 | 131,100 |
| E5 | 131,149 | 131,150 |
| E6 | 131,150 | 131,150 |
| E7 | 131,150 | 131,150 |
| E8 | 131,150 | 131,150 |
| E9 | 131,150 | 131,150 |
| E10 | 131,150 | 131,150 |
| E11 | 131,150 | 131,150 |
| E12 | 131,150 | 131,150 |
| E13 | 131,150 | 131,150 |
| E14 | 131,150 | 131,150 |
| E15 | 131,150 | 131,150 |
| E16 | 131,150 | 131,150 |
| E17 | 131,150 | 131,150 |
| E18 | 131,150 | 131,150 |
| E19 | 131,150 | 131,150 |
| E20 | 131,150 | 131,150 |
| E21 | 131,150 | 131,150 |
| E22 | 131,150 | 131,150 |
| E23 | 131,150 | 131,150 |
| E24 | 131,150 | 131,150 |
| E25 | 131,150 | 131,150 |
| E26 | 131,150 | 131,150 |
| E27 | 131,150 | 131,150 |
| E28 | 131,150 | 131,150 |
| E29 | 131,150 | 131,150 |
| E30 | 131,150 | 131,150 |
| E31 | 131,150 | 131,150 |

Planacon PLANEJAMENTO E ACESSORIA DE PROJETOS TÉCNICOS LTDA.

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

PROJETO: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS LOCALIDADE: ANSEADA

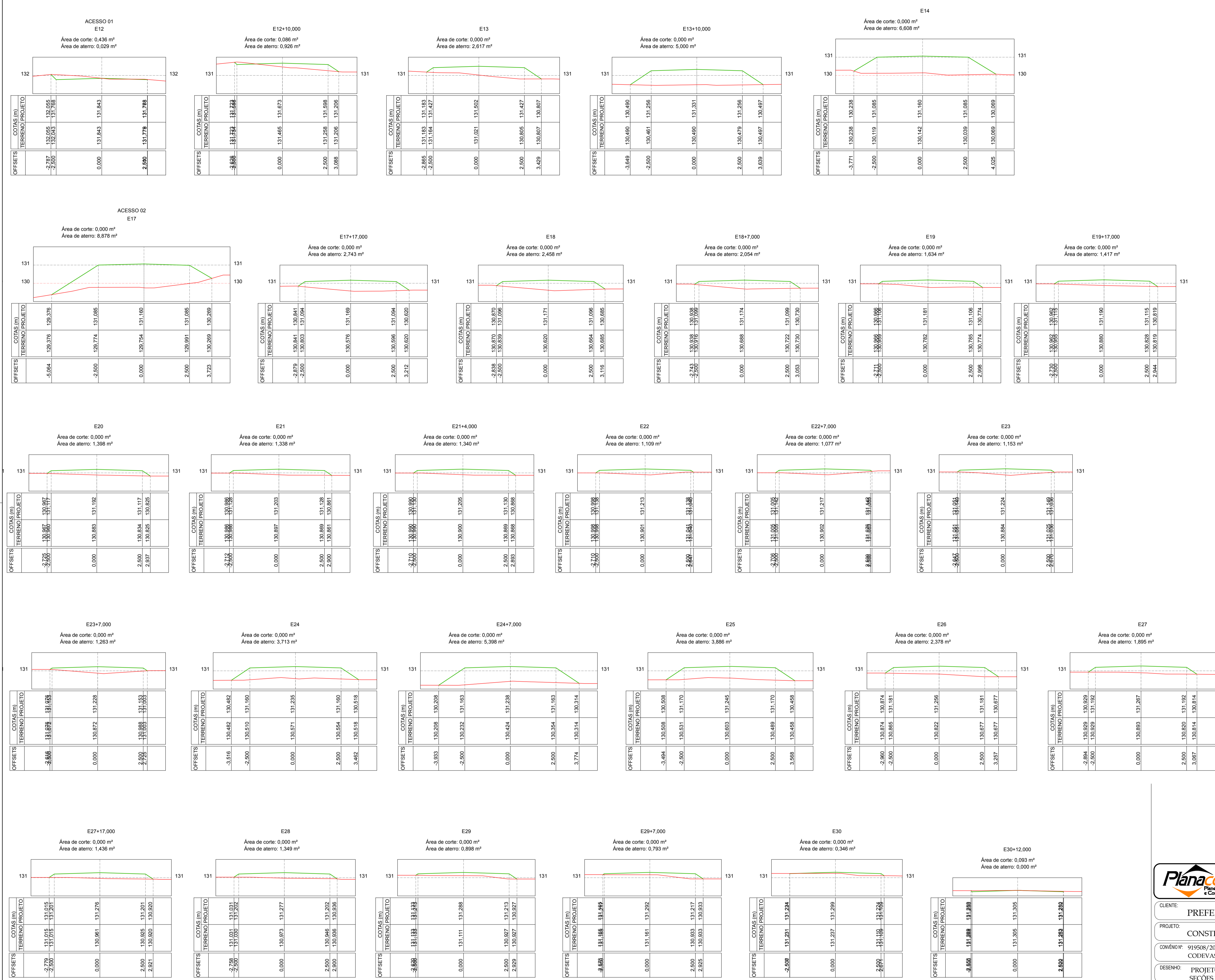
CONVÊNIO Nº: 919508/2021 CODEVASF / P. M. DE NAZARÉ DO PI ART: -

DESENHO: PROJETO GEOMÉTRICO- PLANTA BAIXA ESCALA: INDICADA

SEÇÃO TRANSVERSAIS DA PAREDE E PERFIL LONGITUDINAL DESENHO: RURYVAN

PROJETISTA: Rômulo Augusto de O. Viana Engenheiro Civil Nº 195742/11CREA-PI

DATA: 2022 REV: 01 FORMATO: A1 PRANCHAS: PG - 01/03



Planacon PLANEJAMENTO E ACESSORIA DE PROJETOS TÉCNICOS LTDA.

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ

PROJETO: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS LOCALIDADE: ANSEADA

CONVÊNIO Nº: 919508/2021 ART: -

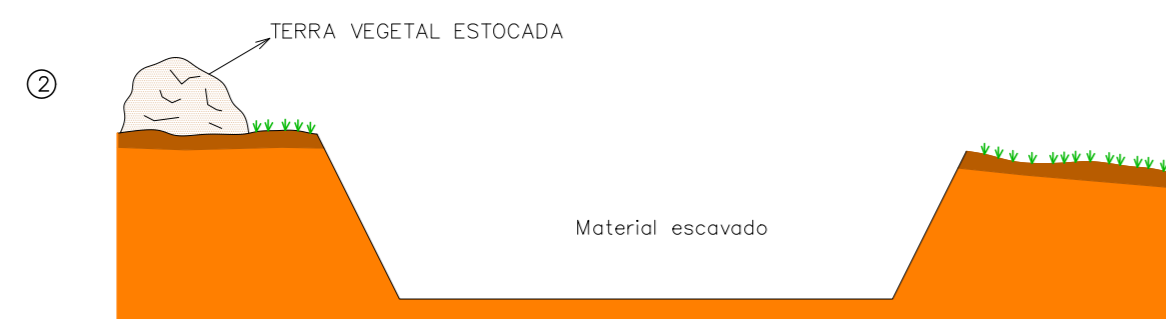
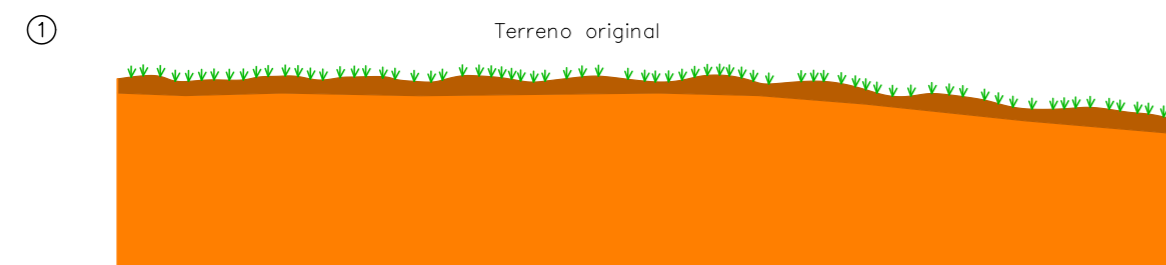
DESENHO: PROJETO GEOMÉTRICO SEÇÕES TRANSVERSAIS DOS ACESSOS ESCALA: 1/100

PROJETISTA: Rômulo Augusto de O. Viana Engenheiro Civil Nº 195742/11CREA-PI

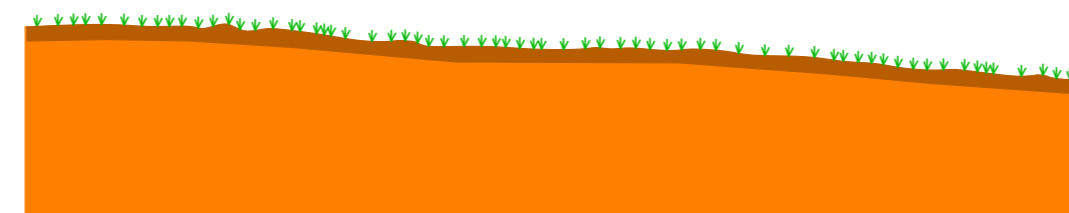
DADOS DE CAMPO: DATA: 2022 REV: 01 DESENHOCAD: RURYVAN

FORMATO: A1 PRANCHINA Nº: PG - 02/03

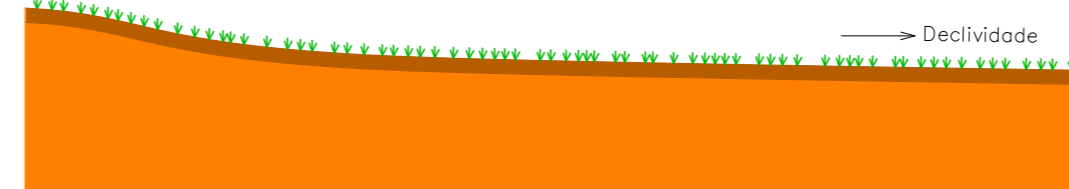
SEÇÃO TRANSVERSAL



① Terreno natural



② Terreno após reconformação



| RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS RECONFORMAÇÃO DE JAZIDAS | | | | | |
|---|----------------|---------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| JAZIDA | DISTÂNCIA FIXA | DMT | VOLUME ESCAVADO (m³) | PROFUNDIDADE MÉDIA DE ESCAVAÇÃO (m) | ÁREA DE RECONFORMAÇÃO (m²) |
| J-01 | 2,60 km | 2,72 km | 678,35 | 2,00 | 339,18 |



PLANEJAMENTO E ACESSORIA DE PROJETOS TÉCNICOS LTDA.

| | | | |
|--|------------------------|----------------------|------------------------|
| CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NAZARÉ DO PIAUÍ | | | |
| PROJETO: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA | LOCALIDADE: ZONA RURAL | | |
| CONVÊNIO Nº: 919508/2021 CODEVASF / P. M. DE NAZARÉ DO PI | ART: - | | |
| DESENHO: PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS RECUPERAÇÃO DE JAZIDA DE SOLO | ESCALA: SEM ESCALA | | |
| PROJETISTA: Rômulo Augusto M. de O. Viana Engenheiro Civil RN 1915743-410/REA-PI | DADOS DE CAMPO: - | DESENHO/CAD: RURYVAN | |
| DATA: 2022 | REV.: 00 | FORMATO: A2 | PRANCHA Nº: PR - 01/01 |



Piauí - Outubro/2021

- com desoneração

| Código | Descrição | Unid. | Encargos Sociais (%) | | | | | | | | | | Encargos Trabalhistas (%) | | | | | | | | | | Verbas Rescisórias (%) | | | | | Reincidências (%) | | Total (%) |
|--------|---|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|--------|-------------------|--------|-----------|
| | | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | D1 | D2 | | |
| P9801 | Ajudante | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 7,30% | 0,27% | 80,96% | |
| P9802 | Ajudante especializado | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 7,30% | 0,27% | 80,96% | |
| P9803 | Almoxarife | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,98% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,02% | - | 3,19% | 0,08% | 4,37% | 3,82% | 0,93% | 3,26% | 0,27% | 52,13% | |
| P9804 | Apontador | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,77% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,01% | - | 3,34% | 0,08% | 4,58% | 3,81% | 0,93% | 3,23% | 0,28% | 52,26% | |
| P9805 | Armador | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,93% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,22% | 0,08% | 4,42% | 4,59% | 0,93% | 7,32% | 0,27% | 81,05% |
| P9806 | Auxiliar administrativo | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 7,52% | 0,94% | 0,31% | 0,05% | 9,28% | 0,75% | 0,15% | - | 3,53% | 0,09% | 4,85% | 3,81% | 0,93% | 3,19% | 0,30% | 52,47% | |
| P9807 | Bombeiro hidráulico | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,89% | 5,23% | 8,26% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,23% | 0,08% | 4,09% | 4,60% | 0,93% | 7,39% | 0,27% | 81,19% |
| P9808 | Carpinteiro | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,90% | 5,23% | 8,30% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,20% | 0,07% | 4,05% | 4,60% | 0,93% | 7,36% | 0,27% | 81,08% | |
| P9809 | Encarregado administrativo | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,36% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,05% | - | 3,16% | 0,07% | 4,00% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 52,19% | |
| P9810 | Eletricista | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,88% | 5,23% | 8,09% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,10% | 0,08% | 4,26% | 4,59% | 0,93% | 7,32% | 0,26% | 80,92% | |
| P9811 | Encarregado especializado | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 51,96% | |
| P9812 | Engenheiro | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 9,10% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,03% | - | 2,56% | 0,06% | 3,25% | 3,85% | 0,93% | 3,45% | 0,22% | 51,67% | |
| P9814 | Operacional | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,13% | 0,94% | 0,32% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,08% | 0,08% | 4,23% | 3,82% | 0,93% | 3,36% | 0,26% | 52,49% | |
| P9815 | Jardineiro | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,91% | 0,91% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,01% | - | 3,24% | 0,08% | 4,44% | 4,59% | 0,93% | 7,45% | 0,27% | 81,51% |
| P9816 | Encarregado de mergulho | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | 12,00% | - | - | 8,05% | 0,94% | 0,32% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,14% | 0,08% | 4,31% | 3,82% | 0,93% | 5,68% | 0,27% | 66,88% | |
| P9819 | Engenheiro supervisor | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 9,10% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,03% | - | 2,56% | 0,06% | 3,25% | 3,85% | 0,93% | 3,45% | 0,22% | 51,67% | |
| P9821 | Pedreiro | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,88% | 5,23% | 8,11% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 4,59% | 0,93% | 7,32% | 0,26% | 80,88% | |
| P9822 | Pintor | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,84% | 5,22% | 7,86% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,27% | 0,08% | 4,49% | 4,58% | 0,93% | 7,31% | 0,28% | 81,07% |
| P9823 | Serralheiro | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 19,00% | 5,26% | 9,13% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | - | - | 2,55% | 0,06% | 3,22% | 4,63% | 0,93% | 7,56% | 0,21% | 80,78% |
| P9824 | Servente | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 7,30% | 0,27% | 80,96% | |
| P9825 | Soldador | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,86% | 5,22% | 7,98% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,18% | 0,08% | 4,37% | 4,59% | 0,93% | 7,34% | 0,27% | 81,04% |
| P9826 | Chefe setor de finanças | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,00% | 0,91% | 0,31% | 0,04% | 9,27% | 0,74% | 0,12% | - | 2,15% | 0,04% | 2,36% | 3,88% | 0,93% | 3,68% | 0,18% | 51,84% | |
| P9827 | Vigia | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,17% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,05% | 0,08% | 4,19% | 3,82% | 0,93% | 3,28% | 0,26% | 51,93% | |
| P9830 | Montador | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,83% | 5,21% | 7,79% | 0,90% | 0,31% | 0,11% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,32% | 0,08% | 4,56% | 4,58% | 0,93% | 7,30% | 0,28% | 81,12% |
| P9833 | Auxiliar de laboratório | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,32% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,18% | 0,07% | 4,03% | 3,83% | 0,93% | 3,32% | 0,27% | 52,18% | |
| P9835 | Perfurador de tubulão a ar comprimido com insalubridade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | 12,00% | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 12,52% | 0,28% | 98,19% | |
| P9836 | Geólogo | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,76% | 5,19% | 7,15% | 0,91% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,07% | - | 3,79% | 0,10% | 5,21% | 4,56% | 0,93% | 7,31% | 0,32% | 81,91% |
| P9837 | Oceanógrafo | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,52% | 0,95% | 0,32% | 0,07% | 9,28% | 0,75% | 0,12% | - | 3,03% | 0,07% | 3,85% | 3,84% | 0,93% | 3,44% | 0,25% | 52,63% | |
| P9840 | Encarregado geral | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 51,96% | |
| P9842 | Faxineiro | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,83% | 0,90% | 0,31% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,12% | - | 3,30% | 0,08% | 4,53% | 3,82% | 0,93% | 3,25% | 0,28% | 52,32% | |
| P9843 | Operador de equipamento leve | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,01% | |
| P9844 | Capitão fluvial | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 3,76% | 0,15% | 51,45% | |
| P9845 | Operador de equipamento pesado | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,01% | |
| P9846 | Operador de equipamento especial | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,01% | |
| P9847 | Perfurador de tubulão | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 7,30% | 0,27% | 80,96% | |
| P9848 | Desenhista | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,05% | 0,90% | 0,31% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,14% | 0,08% | 4,31% | 3,82% | 0,93% | 3,28% | 0,26% | 52,17% | |
| P9849 | Condutor maquinista fluvial | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,33% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,18% | 0,07% | 4,03% | 3,83% | 0,93% | 3,39% | 0,27% | 52,60% | |
| P9850 | Copeiro | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,03% | 0,90% | 0,31% | 0,01% | 9,27% | 0,74% | 0,13% | - | 3,15% | 0,08% | 4,33% | 3,82% | 0,93% | 3,28% | 0,27% | 52,15% | |
| P9851 | Médico do trabalho | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 6,60% | 0,91% | 0,31% | 0,03% | 9,26% | 0,74% | 0,06% | - | 4,19% | 0,11% | 5,75% | 3,77% | 0,93% | 3,08% | 0,35% | 53,32% | |
| P9852 | Blaster | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,94% | 0,91% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,21% | 0,08% | 4,41% | 4,59% | 0,93% | 7,46% | 0,27% | 81,49% |
| P9853 | Pré-marcador | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 7,30% | 0,27% | 80,96% | |
| P9854 | Recepcionista | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,59% | 0,90% | 0,31% | 0,04% | 9,27% | 0,75% | 0,16% | - | 2,98% | 0,07% | 3,77% | 3,84% | 0,93% | 3,38% | 0,25% | 52,15% | |
| P9855 | Marinheiro de máquinas | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,66% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 2,91% | 0,07% | 3,69% | 3,84% | 0,93% | 3,45% | 0,24% | 52,38% | |
| P9856 | Marinheiro de convés | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | 18,95% | 5,07% | 8,62% | 0,94% | 0,32% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 2,95% | 0,07% | 3,73% | 4,61% | 0,93% | 7,58% | 0,25% | 81,34% |
| P9857 | Marinheiro de convés - mensalista | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,62% | 0,94% | 0,32% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 2,95% | 0,07% | 3,73% | 3,84% | 0,93% | 3,44% | 0,25% | 52,42% | |
| P9858 | Laboratorista | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,32% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,18% | 0,07% | 4,03% | 3,83% | 0,93% | 3,32% | 0,27% | 52,18% | |
| P9859 | Trabalhador de via | h | - | 8,00% | 2,50% | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Piauí - Outubro/2021

- com desoneração

| Código | Descrição | Unid. | Encargos Sociais (%) | | | | | | | | | | Encargos Trabalhistas (%) | | | | | | | | | | Verbas Rescisórias (%) | | | | | Reincidências (%) | | Total (%) |
|--------|---|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|--------|-------------------|--------|-----------|
| | | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | D1 | D2 | | |
| P9866 | Motorista de caminhão | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,28% | 0,08% | 4,50% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,00% | |
| P9867 | Técnico especializado - mensalista | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,11% | 0,90% | 0,31% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 3,82% | 0,93% | 3,29% | 0,26% | 52,12% | |
| P9869 | Encarregado de obras de artes especiais | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 51,96% | |
| P9870 | Motorista de veículo leve | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | 18,89% | 5,23% | 8,27% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,22% | 0,08% | 4,08% | 4,60% | 0,93% | 7,39% | 0,27% | 81,17% |
| P9871 | Motorista de veículo especial | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,28% | 0,08% | 4,50% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,00% | |
| P9875 | Encarregado de turma | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 51,96% | |
| P9876 | Técnico de segurança do trabalho | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,80% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,32% | 0,08% | 4,56% | 3,81% | 0,93% | 3,24% | 0,28% | 52,32% | |
| P9878 | Secretária | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,49% | 0,91% | 0,31% | 0,03% | 9,28% | 0,75% | 0,20% | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,84% | 0,93% | 3,44% | 0,26% | 52,64% | |
| P9880 | Piloto fluvial | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 3,76% | 0,15% | 51,45% | |
| P9882 | Técnico especializado | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | 18,88% | 5,23% | 8,11% | 0,90% | 0,31% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 4,60% | 0,93% | 7,37% | 0,26% | 81,08% | |
| P9883 | Chefe do setor administrativo | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,36% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,05% | - | 3,16% | 0,07% | 4,00% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 52,19% | |
| P9884 | Encarregado de terraplenagem | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 51,96% | |
| P9885 | Frentista de túnel | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 7,30% | 0,27% | 80,96% | |
| P9889 | Técnico da qualidade | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 7,52% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,09% | - | 3,52% | 0,09% | 4,84% | 3,80% | 0,93% | 3,20% | 0,30% | 52,49% | |
| P9891 | Engenheiro mecânico | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,69% | 0,91% | 0,31% | 0,08% | 9,26% | 0,74% | 0,01% | - | 2,89% | 0,07% | 3,66% | 3,84% | 0,93% | 3,45% | 0,24% | 52,31% | |
| P9892 | Auxiliar de blaster | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | 18,85% | 5,22% | 7,94% | 0,91% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,21% | 0,08% | 4,41% | 4,59% | 0,93% | 7,46% | 0,27% | 81,49% | |
| P9893 | Encarregado de pavimentação | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 51,96% | |
| P9896 | Porteiro | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 7,67% | 0,91% | 0,31% | 0,08% | 9,26% | 0,74% | 0,02% | - | 3,41% | 0,09% | 4,68% | 3,81% | 0,93% | 3,27% | 0,29% | 52,69% | |
| P9897 | Técnico de meio ambiente | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 7,95% | 0,91% | 0,31% | 0,06% | 9,27% | 0,75% | 0,12% | - | 3,21% | 0,08% | 4,41% | 3,82% | 0,93% | 3,33% | 0,27% | 52,64% | |
| P9900 | Comprador | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,60% | 0,90% | 0,31% | 0,07% | 9,27% | 0,74% | 0,07% | - | 2,97% | 0,07% | 3,76% | 3,84% | 0,93% | 3,37% | 0,25% | 52,05% | |
| P9901 | Encarregado de superestrutura ferroviária | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 51,96% | |
| P9903 | Auxiliar técnico | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,11% | 0,90% | 0,31% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,08% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 3,82% | 0,93% | 3,29% | 0,26% | 52,12% | |
| P9907 | Comandante de longo curso | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 3,76% | 0,15% | 51,45% | |
| P9908 | Imediato | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 3,76% | 0,15% | 51,45% | |
| P9909 | Oficial de náutica | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 9,05% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,75% | 0,06% | - | 2,61% | 0,06% | 3,31% | 3,86% | 0,93% | 3,55% | 0,22% | 52,20% | |
| P9910 | Oficial de máquinas | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 9,24% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,02% | - | 2,46% | 0,06% | 3,12% | 3,86% | 0,93% | 3,52% | 0,21% | 52,01% | |
| P9911 | Condutor de máquinas | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 8,33% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,18% | 0,07% | 4,03% | 3,83% | 0,93% | 3,39% | 0,27% | 52,60% | |
| P9912 | Capitão fluvial com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | 19,19% | 5,14% | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 4,68% | 0,93% | 7,95% | 0,15% | 80,75% | |
| P9913 | Draguista | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 3,76% | 0,15% | 51,45% | |
| P9915 | Maquinista | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | 18,85% | 5,22% | 7,94% | 0,91% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,22% | 0,08% | 4,42% | 4,59% | 0,93% | 7,46% | 0,27% | 81,50% | |
| P9916 | Encarregado de conservação rodoviária | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | - | 8,48% | 0,94% | 0,31% | 0,07% | 9,26% | 0,74% | - | - | 3,06% | 0,07% | 3,88% | 3,83% | 0,93% | 3,33% | 0,26% | 51,96% | |
| P9920 | Mestre fluvial | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 3,90% | 0,93% | 3,76% | 0,15% | 51,45% | |
| P9923 | Mergulhador com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | 18,88% | 5,05% | 8,05% | 0,94% | 0,32% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,14% | 0,08% | 4,31% | 4,59% | 0,93% | 7,46% | 0,26% | 81,36% | |
| P9927 | Frentista de túnel com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 7,30% | 0,27% | 80,96% | |
| P9928 | Servente com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,87% | 5,22% | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 4,59% | 0,93% | 7,30% | 0,27% | 80,96% | |
| P9929 | Bombeiro hidráulico com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | 18,89% | 5,23% | 8,26% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,23% | 0,08% | 4,09% | 4,60% | 0,93% | 7,33% | 0,27% | 81,19% | |
| P9930 | Eletricista com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,88% | 5,23% | 8,09% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,10% | 0,08% | 4,26% | 4,59% | 0,93% | 7,32% | 0,26% | 80,92% | |
| P9932 | Operador de equipamento pesado com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,01% | |
| P9934 | Motorista de veículo especial com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,28% | 0,08% | 4,50% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,00% | |
| P9938 | Operador de equipamento leve com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,01% | |
| P9939 | Operador de equipamento leve com insalubridade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | 12,00% | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 12,46% | 0,29% | 98,21% | |
| P9940 | Piloto fluvial com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | 19,19% | 5,14% | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 4,68% | 0,93% | 7,95% | 0,15% | 80,75% | |
| P9941 | Mestre fluvial com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | 19,19% | 5,14% | 10,52% | 0,94% | 0,32% | 0,05% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 1,78% | 0,03% | 1,83% | 4,68% | 0,93% | 7,95% | 0,15% | 80,75% | |
| P9942 | Marinheiro de convés com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | 18,95% | 5,07% | 8,62% | 0,94% | 0,32% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 2,95% | 0,07% | 3,73% | 4,61% | 0,93% | 7,58% | 0,25% | 81,34% | |
| P9943 | Técnico de batimetria com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | 18,78% | 5,02% | 7,26% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,71% | 0,09% | 5,09% | 4,56% | 0,93% | 7,30% | 0,31% | 81,65% | |
| P9944 | Operador de equipamento especial com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,28% | 0,08% | 4,51% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,01% | |
| P9945 | Draguista com | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Piauí - Outubro/2021
- com desoneração

| Código | Descrição | Unid. | Encargos Sociais (%) | | | | | | | | | | Encargos Trabalhistas (%) | | | | | | | | | | Verbas Rescisórias (%) | | | | | Reincidências (%) | | Total (%) |
|--------|--|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|--------|-----------|
| | | | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | D1 | D2 | | |
| P9950 | Auxiliar de topografia | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 8,00% | 0,90% | 0,31% | 0,10% | 9,26% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,35% | 3,82% | 0,93% | 3,27% | 0,27% | 52,10% | |
| P9951 | Médico de câmara hiperbática | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | 12,00% | - | - | 6,60% | 0,91% | 0,31% | 0,03% | 9,26% | 0,74% | 0,06% | - | 4,19% | 0,11% | 5,75% | 3,77% | 0,93% | 5,23% | 0,37% | 67,48% | |
| P9952 | Pedreiro - mensalista | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | 8,11% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,09% | 0,08% | 4,24% | 3,82% | 0,93% | 3,27% | 0,26% | 51,95% | | |
| P9953 | Eletricista - mensalista | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | 8,09% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | - | - | 3,10% | 0,08% | 4,26% | 3,82% | 0,93% | 3,27% | 0,26% | 51,99% | | |
| P9954 | Servente - mensalista | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | - | 8,00% | 0,94% | 0,31% | 0,10% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,17% | 0,08% | 4,36% | 3,82% | 0,93% | 3,25% | 0,27% | 52,05% | | |
| P9955 | Engenheiro chefe | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,11% | - | - | - | 9,10% | 0,90% | 0,31% | 0,09% | 9,26% | 0,74% | 0,03% | - | 2,56% | 0,06% | 3,25% | 3,85% | 0,93% | 3,45% | 0,22% | 51,67% | |
| P9956 | Motorista de caminhão com periculosidade | h | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | - | - | 18,85% | 5,22% | 7,85% | 0,94% | 0,31% | 0,09% | 9,27% | 0,74% | 0,00% | - | 3,28% | 0,08% | 4,50% | 4,58% | 0,93% | 7,27% | 0,28% | 81,00% | |
| P9972 | Técnico de batimetria | mês | - | 8,00% | 2,50% | 1,50% | 1,60% | 0,20% | 3,00% | 0,41% | - | - | - | 7,26% | 0,94% | 0,32% | 0,08% | 9,27% | 0,74% | 0,01% | - | 3,71% | 0,09% | 5,09% | 3,80% | 0,93% | 3,21% | 0,31% | 52,99% | |

Legenda:

| Classificação | Parcela | Descrição |
|-------------------------------------|---------|--|
| Grupo A - Encargos Sociais (%) | A1 | Previdência Social |
| | A2 | FGTS |
| | A3 | Salário Educação |
| | A4 | SESC ou SESI |
| | A5 | SENAI / SEBRAE |
| | A6 | INCRA |
| | A7 | Seguro Contra Risco e Acidente de Trabalho |
| | A8 | SECONCI |
| | A9 | FAE - Financiamento de Aposentadoria Especial |
| Grupo B - Encargos Trabalhistas (%) | B1 | Reposuso Semanal Remunerado - Domingos |
| | B2 | Feriados |
| | B3 | Férias Gozadas + 1/3 |
| | B4 | Auxílio Enfermidade |
| | B5 | Auxílio Acidente de Trabalho |
| | B6 | Licença Paternidade |
| | B7 | 13º Salário |
| | B8 | Faltas Justificadas |
| | B9 | Férias sobre Licença Maternidade |
| | B10 | Reciclagem Tecnológica |
| Grupo C - Verbas Rescisórias (%) | C1 | Aviso Prévio Indenizado |
| | C2 | Aviso Prévio Trabalhado |
| | C3 | Féria Indenizadas + 1/3 |
| | C4 | Depósito por Rescisão Sem Justa Causa |
| | C5 | Indenização Adicional |
| Grupo D - Reincidências (%) | D1 | Reincidência de A sobre B |
| | D2 | Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado |

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DOS DADOS DESTA PLANILHA:

1. Para fins de apresentação dos valores percentuais obtidos para cada parcela dos encargos sociais e trabalhistas adotou-se apenas quatro casas decimais em porcentagem, o que pode promover pequenas diferenças entre o valor divulgado na coluna "Total (%)" em relação a uma eventual soma dos valores visíveis das parcelas.

2. Sobre os encargos sociais e trabalhistas apresentados na presente tabela, não está aplicada a média móvel. A média móvel é parte da metodologia de cálculo dos salários e encargos sociais das categorias do SICRO, tendo por objetivo estabilizar os resultados e realizar o abrandamento das variações decorrentes de eventuais flutuações no número de amostras. Isso implica dizer que, após a obtenção dos valores totais dos encargos sociais (última coluna), deve ser aplicada a média aritmética simples sobre o resultado da referência atual juntamente com os resultados das duas referências anteriores, obtendo desta forma, os percentuais efetivamente utilizados no cálculo dos custos da Mão de Obra.