



PROJETO BÁSICO

RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS COM REVESTIMENTO PRIMARIO E OBRAS DE DRENAGEM (BUEIROS E PASSAGENS MOLHADAS), NO TRECHO AÇUDE DOS PINHEIROS A MUQUEM E TRECHO MUQUEM A CHILE, NO MUNICIPIO DE IBICUITINGA - CE

IBICUITINGA/CE
MAIO/2021

Paulo Jose Madius de Lima
Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

SUMÁRIO



APRESENTAÇÃO	3
CUSTOS	4
PERFIL BÁSICO MUNICIPAL	5
MAPA	8
RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS	9
FICHA TECNICA P. MOLHADA HORIZONTE/CONTENDAS	13
FICHA TECNICA P. MOLHADA MUQUEM	14
PASSAGEM MOLHADA HORIZONTE/CONTENDAS	15
PASSAGEM MOLHADA MUQUEM	18
ESPECIFICAÇÕES TECNICAS RECUP. DE ESTRADAS VICINAIS	21
ESPECIFICAÇÕES TECNICAS PASSAGENS MOLHADAS	45
ANEXOS	49

Paulo José M. de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D



APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Ibicuitinga apresenta o Projeto de RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS COM REVESTIMENTO PRIMARIO E OBRAS DE DRENAGEM (BUEIROS E PASSAGENS MOLHADAS), NO TRECHO AÇUDE DOS PINHEIROS A MUQUEM E TRECHO MUQUEM A CHILE, NO MUNICIPIO DE IBICUITINGA - CE, constando da aplicação de revestimento primário (piçarra) com esp. = 25,00cm e largura de 6,50m, no trecho Açude dos Pinheiros a Muquem (11.285,51 m) e esp. = 25,00cm e largura de 6,00m, no trecho compreendido entre Muquem a Chile (11.785,78 m).

Apresentamos, também, o projeto executivo de Construção de Passagem Molhada em alvenaria de pedra, situada na comunidade de Horizonte / Contenda, sobre o Riacho Contenda, distante 23,0 km da sede do município de IBICUITINGA - CE.

Tendo como ponto de partida a capital do Estado, Fortaleza, o acesso ao local da obra se dá através da BR-116 e BR 122 por 169,0 Km até Quixadá, em seguida pela CE 265 de até IBICUITINGA em um percurso de mais 42,0 km. Da sede de Ibicuitinga seguindo-se por vias pavimentadas até a localidade açude dos pinheiros por 4,0 km, a partir daí segue-se em estrada carroçável por 2,2 km até o local da obra, num percurso total de 217,20 Km.

Apresentamos, também, o projeto executivo de Construção de Passagem Molhada em alvenaria de pedra, situada na comunidade de Muquem, sobre o Riacho MUQUEM, distante 23,0 km da sede do município de IBICUITINGA - CE.

Tendo como ponto de partida a capital do Estado, Fortaleza, o acesso ao local da obra se dá através da BR-116 e BR 122 por 169,0 Km até Quixadá, em seguida pela CE 265 de até IBICUITINGA em um percurso de mais 42,0 km. Da sede de Ibicuitinga seguindo-se por vias pavimentadas até a localidade açude dos pinheiros por 4,0 km, a partir daí segue-se em estrada carroçável por 10,1 km até o local da obra, num percurso total de 225,10 Km.

Paulo Jose Medeiros de Lima
Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D



A finalidade principal dessas passagens molhadas é evitar o isolamento das comunidades que usam essa estrada como meio de ligação a sede do município, IBICUITINGA e a capital do estado, Fortaleza.

O município de IBICUITINGA-CE, localizado no Sertão Central do Estado do Ceará, não é diferente dos demais municípios do estado no que se refere ao problema de mobilidade rural. Os deslocamentos são feitos na maioria das vezes em caminhões Pau-de-Arara.

No inverno (quadra das chuvas) os problemas decorrem do fato da dificuldade de transposição de cursos d'água e trechos em material com alto teor de argila (atoleiros), no verão os problemas são decorrentes das erosões e voçorocas remanescentes do inverno, necessitando de regularização da plataforma da via para viabilizar o escoamento da produção e tráfego geral, como: transporte de passageiros (horários), ambulâncias, transporte escolar, etc.

A fim de mitigar os problemas acima citados, apresentamos como solução a execução de revestimento primário da via (piçarramento) e execução de bueiros em locais necessários para o escoamento das águas e passagens molhadas nas localidades de Horizonte/Contendas e Muquem que irão trazer como benefício imediato à população o acesso perene com mais conforto e segurança ao maior centro urbano regional (IBICUITINGA).

A finalidade principal dessa obra é torná-las transitáveis o ano inteiro proporcionando mais conforto e segurança às pessoas que trafegam por essas estradas.

CUSTOS

O Projeto de RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS COM REVESTIMENTO PRIMARIO E OBRAS DE DRENAGEM (BUEIROS E PASSAGENS MOLHADAS), NO TRECHO AÇUDE DOS PINHEIROS A MUQUEM E TRECHO MUQUEM A CHILE, NO MUNICIPIO DE IBICUITINGA - CE, totaliza R\$ 3.242.175,15 (Três Milhões, Duzentos e Quarenta e Dois Mil, Cento e Setenta e Cinco Reais e Quinze Centavos), conforme Planilha Orçamentária.

Os custos para implantação desta obra no Município de Ibicuitinga contêm todos os custos decorrentes de mão-de-obra, encargos sociais,

Paulo José Martins de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D



materiais de construção, equipamentos, transportes, fretes, taxas e impostos. Não cabendo nenhum ônus adicional para a conclusão das obras, sendo utilizado um BDI de 27,41%, conforme recomendação do Acórdão do TCU 2622/2013.

Os custos apresentados estão em conformidade com os preços praticados e foram utilizados os preços da Tabela SEINFRA 27.1.

Compõem este trabalho, quadro de quantidades com memória de cálculo, as especificações de materiais e serviços, orçamento, planilha de serviços, cronograma físico-financeiro, composições unitárias, tabelas de encargos sociais e BDI e as peças gráficas contendo todos os elementos necessários à execução dos serviços.

Paulo Jose Martins de Lima
Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D



PERFIL BÁSICO MUNICIPAL

O Perfil básico municipal contém informações colhidas no relatório anual feito pelo IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará).

CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Aspectos Gerais

Município de Origem: Morada Nova

Ano de Criação: 1988

Toponímia: Palavra originária do Tupi, que significa areia branca.

Gentílico: Ibicuitinguense

Posição e Extensão

Coord. Geográficas:

Latitude (S) 4° 58' 26"

Longitude (W) 38° 38' 20"

Localização: Centro

Municípios Limítrofes:

Norte: Morada Nova

Sul: Morada Nova

Leste: Morada Nova

Oeste: Quixadá

Paulo José Martins de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D



Medidas Territoriais:

Área (km²): 424,24

Relativa (%): 0,29

Altitude (m): 200

Distância a capital do estado – Fortaleza (km): 210,0

Características Ambientais

Clima: Tropical Quente Semi-árido.

Pluviosidade (mm): 974,4

Temperatura média (°C): 26° a 28°

Período Chuvoso: janeiro a abril

Relevo: Depressões Sertanejas

Solos: Solos Litólicos, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Regossolo.

Vegetação: Caatinga Arbustiva Aberta e Caatinga Arbustiva Densa

Bacia Hidrográfica: Banabuiú e Baixo Jaguaribe

Divisão Político-Administrativa

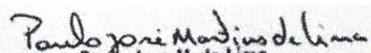
Divisão Territorial: Ibicuitinga (1988), Açude dos Pinheiros (1991), Canindezinho (1991), Chile (1991), Viçosa (1991).

Região Administrativa: 12

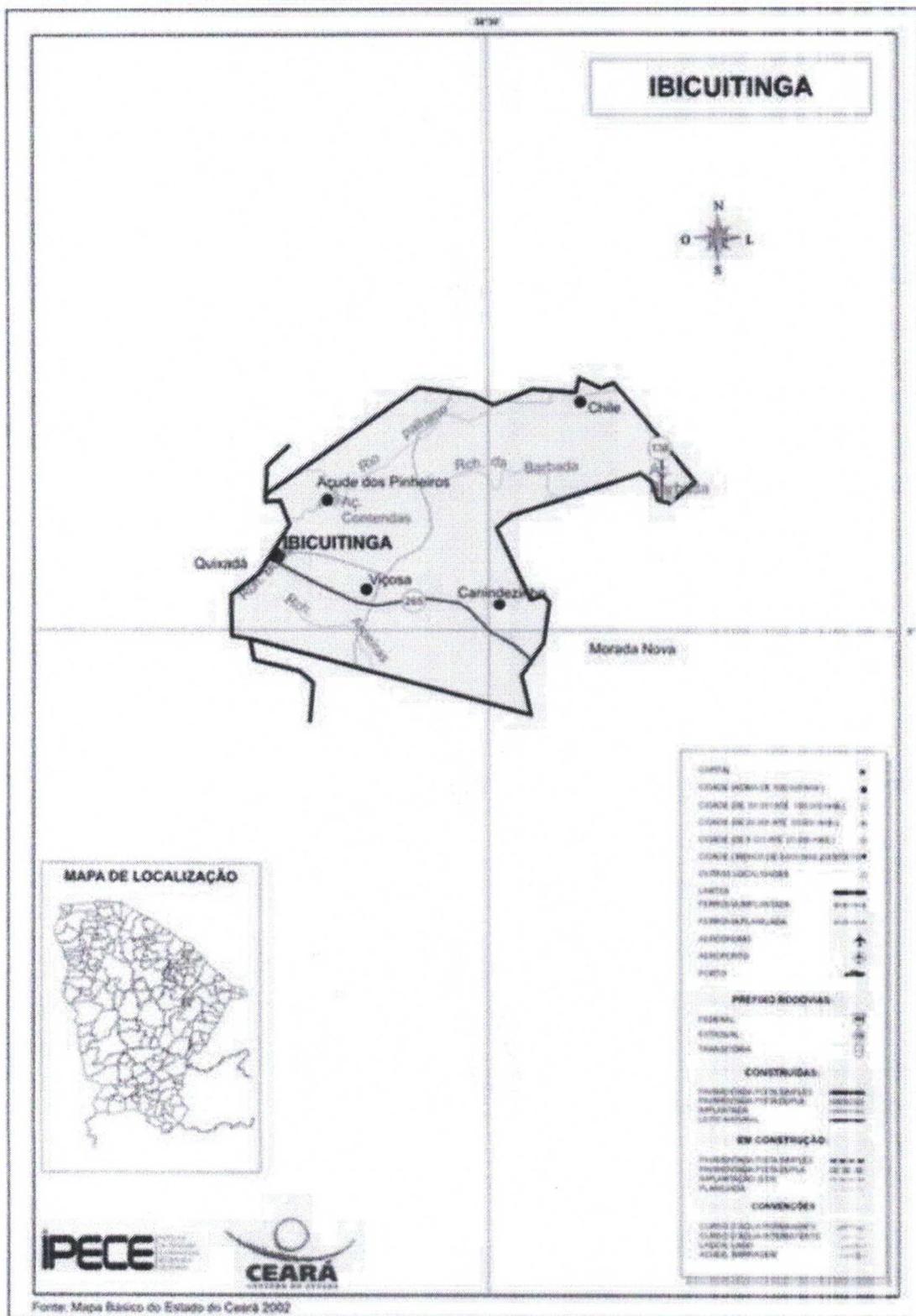
Região de Planejamento: Sertão Central

Mesorregião: Jaguaribe

Microrregião: Baixo Jaguaribe


Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

Mapa



Paulo Jose Madureira de Lima
 Paulo Jose M. de Lima
 Engenheiro Civil
 CREA-7812-D



1 RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO.

ESTUDO DE TRÁFEGO

No que diz respeito a uma rodovia, um dos principais elementos que vai determinar as suas características futuras é o tráfego que a mesma deverá suportar. O projeto geométrico de uma estrada de rodagem é condicionado, principalmente, pelo tráfego previsto para nela circular.

O tráfego permite o estabelecimento da Classe de Projeto da Estrada e o adequado dimensionamento de todos os seus elementos. Assim, um dos principais aspectos a considerar na Classificação Técnica das Estradas é, certamente, o aspecto operacional, o qual depende, basicamente, da demanda de tráfego, ou seja, o seu volume de tráfego.

Volume de tráfego :

Por definição é o número de veículos que passa por uma determinada seção de uma estrada, num determinado intervalo de tempo (volume anual, mensal, semanal, diário, etc.). Dependendo do objetivo do estudo, os volumes podem ser referidos a um ou dois sentidos do movimento. Na avaliação do tráfego existente de uma estrada fazem-se contagens volumétricas em Postos Permanentes (contagem 24 horas por dia, o ano todo), Postos Sazonais (contagem com vista às safras, ao turismo, festas regionais, etc) e em Postos de Cobertura (contagem uma vez por ano, durante 48 horas, com vistas à determinação do VMD). Estas contagens permitem, quando estatisticamente representativas, estabelecer tendências de crescimento do tráfego, bem como permitir fazer correções nos dados de tráfego obtidos, considerando as variações porventura existentes. Desta forma, poder-se-á fazer projeções de tráfego para o ano-horizonte, definidor da Classe de Projeto da Estrada (Classificação Técnica), projeções estas também úteis na programação de melhorias na malha rodoviária.

Na concepção do Projeto de Pavimentação em Revestimento Primário foi adotado o estudo de VMD – Volume Médio Diário. Ele é utilizado para avaliar a distribuição do tráfego, medir a demanda atual de uma estrada, programação de melhorias, etc. É muito empregada, na linguagem corrente, a expressão equivalente Tráfego Médio Diário. As contagens de tráfego são feitas com o objetivo de conhecer-se o número de veículos que passa através de um determinado ponto da estrada, durante um certo período, podendo-se determinar o Volume Médio Diário (VMD), a composição do tráfego, etc.. Tais dados servem para a avaliação do número de acidentes, classificação das estradas e fornecem subsídios para o planejamento rodoviário, projeto geométrico de estradas, estudos de viabilidade e projetos de construção e conservação. Permitem, ainda, aglomerar dados essenciais para a obtenção de séries temporais para análise de diversos elementos, tais como a tendência de crescimento do tráfego e variações de volume.

Paulo José Medeiros de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

Foi realizada contagem de veículos em intervalos de tempo e horários diferentes, o que por estimativa fornecerá a este projeto o dado de VMD igual a 20 veículos.

Importante frisar que esse VMD estimado absorveu variações horárias, diárias e semanais, não sendo possível determinar nesse estudo a variação mensal que é sensivelmente influenciada por eventos sazonais (períodos de colheita, pagamento de benefícios sociais, férias escolares, etc), e a variação anual, que possui acumulação de grande período de interferências e geralmente atrelada ao desenvolvimento econômico da região.

NÍVEL DE SERVIÇO

O conceito de Nível de Serviço está associado às diversas condições de operação de uma via, quando ela acomoda diferentes volumes de tráfego.

É uma medida qualitativa do efeito de uma série de fatores, tangíveis e intangíveis, que para efeito prático é estabelecido apenas em função da velocidade desenvolvida na via e da relação entre o volume de tráfego e a capacidade da via (V/C).

Qualquer seção de uma via pode operar em diferentes níveis de serviço, dependendo do instante considerado. De acordo com o "Highway Capacity Manual", foram classificados 6 níveis de serviço, desde o A (condições ideais de escoamento livre) até o F (congestionamento completo).

A estrada em estudo possui classificação de NÍVEL A (Condição de escoamento livre, acompanhada por baixos volumes e altas velocidades. A densidade do tráfego é baixa, com velocidade controlada pelo motorista dentro dos limites de velocidade e condições físicas da via. Não há restrições devido a presença de outros veículos), sendo justificada a melhoria da faixa de rolamento proposta nesse projeto (revestimento primário), de forma a perenizar o tráfego o ano inteiro.

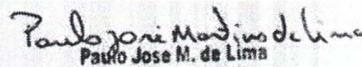
CLASSIFICAÇÃO DAS RODOVIAS

As RODOVIAS MUNICIPAIS não possuem uma normatização única quanto à denominação.

QUANTO A FUNÇÃO E JURISDIÇÃO

A) FUNÇÃO:

Rodovias Locais: constituídas geralmente por rodovias de pequena extensão, destinadas basicamente a proporcionar acesso ao tráfego intramunicipal de áreas rurais e de pequenas localidades às rodovias mais importantes.



Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

B) JURISDIÇÃO:

Estradas Vicinais: são, em geral, estradas municipais, pavimentadas ou não, de uma só pista, locais, e de padrão técnico modesto. Promovem a integração demográfica e territorial da região na qual se situam e possibilitam a elevação do nível de renda do setor primário. Podem também ser privadas, no caso de pertencerem a particulares.

QUANTO A FINALIDADE

A utilização da estrada é feita livremente por habitantes e visitantes, estabelecendo finalidade comercial da estrada: são as de objetivo econômico, que proporcionam a circulação de riquezas, facilitando a troca de utilidades e o tráfego de passageiros.

QUANTO A CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA

Recomenda-se adotar, como critério para a classificação técnica de rodovias, o volume de tráfego que deverá utilizar a rodovia no 10o ano após sua abertura ao tráfego (VMD no ano-horizonte de projeto).

O Projeto Geométrico de uma estrada é condicionado principalmente pelo tráfego previsto para nela circular. Tal tráfego permite o estabelecimento da Classe da Estrada e o adequado dimensionamento de todos os seus elementos.

As Normas para Projeto das Estradas de Rodagem, aprovadas em 1949 e usadas originalmente pelo DNER, classificavam as estradas da seguinte forma:

- Classe Especial: Acima de 2000 veículos/dia;
- Classe I: De 1000 a 2000 veículos/dia;
- Classe II: De 500 a 1000 veículos/dia;
- Classe III: até 500 veículos/dia.

Atualmente, além do tráfego, a importância e a função da rodovia constituem elementos para seu enquadramento em determinada classe de projeto, podendo as estradas serem classificadas em:

- Classe 0 (via expressa): rodovia do mais elevado padrão técnico, com controle total de acesso. O critério de seleção dessas rodovias será o de decisão administrativa dos órgãos competentes.

- Classe I: as rodovias integrantes desta classe são subdivididas em estradas de Classe IA (pista dupla) e Classe IB (pista simples). A rodovia classificada na Classe IA possui pista dupla e controle parcial de acesso. Sua necessidade decorrerá quando os volumes de tráfego causarem níveis de

Paulo José Martins de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D



serviço inferiores aos níveis C ou D, numa pista simples. O número total de faixas será função dos volumes de tráfego previstos para o ano-horizonte de projeto. Já as estradas pertencentes a Classe IB são caracterizadas por rodovias de alto padrão, suportando volumes de tráfego, conforme projetados para o 10o ano após a abertura ao tráfego, com Volume Médio Horário (VMH) > 200 veículos, bidirecionais, ou VMD > 1400 veículos, bidirecionais.

- Classe II: rodovia de pista simples, suportando volumes de tráfego (10o ano) compreendidos entre os seguintes limites: $1400 \leq \text{VMD} < 700$ veículos, bidirecionais.

- Classe III: rodovia de pista simples, suportando volumes de tráfego (10o ano) compreendidos entre os seguintes limites: $700 \leq \text{VMD} < 300$ veículos, bidirecionais.

- Classe IV: rodovia de pista simples, as quais podem ser subdivididas em estradas Classe IVA (veículos, bidirecionais) e estradas Classe IVB ($\text{VMD} < 50$ veículos, bidirecionais).

No Projeto de Estradas em estudo, enquadra-se de acordo com os dois critérios:

A) VMD Volume Médio Diário: *Enquadramento em Classe III*

B) IMPORTÂNCIA E FUNÇÃO DA RODOVIA: *Enquadramento em Classe IVB*

Paulo José Madureira de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D



2 FICHA TÉCNICA DA PASSAGEM MOLHADA HORIZONTE/CONTENDAS

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ		CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PASSAGEM MOLHADA		CÓDIGO DA P. MOLHADA	
NOME DA PASSAGEM MOLHADA Passagem Molhada HORIZONTE / CONTENDA			INÍCIO	CONCLUSÃO	CADASTRADO EM
PROPRIETÁRIO PREFEITURA MUNICIPAL DE IBICUITINGA - CE					
LOCALIZAÇÃO					
MUNICÍPIO IBICUITINGA - CE			COORDENADAS E 544.780,64 N 9.454.027,50		
BACIA PRINCIPAL Rio Banabuiú		SUB-BACIA Rio Banabuiú		RIO BARRADO/ORDEN Riacho CONTENDA	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
PROJETISTA			CONSTRUTOR		
BARRAMENTO		RESERVATÓRIO		ESCOAMENTO ATRAVÉS DO MACIÇO	
TIPO Alvenaria de pedra argamassada		CAP. DE ACUMULAÇÃO 0,000m ³		TIPO: Manilhas de concreto	
COTA DO LEITO DO RIO 154,010		BACIA HIDRÁULICA 0,00m ²		DIÂMETRO /SEÇÃO 0,60m	
COTA DO COROAMENTO 155,300		VERTEDOURO		COTA DE MONTANTE 154,010	COTA DE JUSANTE 153,950
ALTURA MÁXIMA 1,29 m		TIPO Trapezoidal			
FOLGA 0,47m		LÂMINA DE SANGRIA 0,28 m		FUNDAÇÃO	
COROAMENTO		LARGURA NIVELADA 36,00 m		TIPO Em alv. de pedra Argamassada.	
EXTENSÃO MÁXIMA 66,00 m	LARGURA 6,00 m	COTA DA SOLEIRA (M E) 155,580		PROFUNDIDADE MÁXIMA 2,00 m	
TALUDES					
MONTANTE 1:0	JUSANTE 1:0				
VOLUME DO MACIÇO INCL. FUNDAÇÃO 315,868 m ³					
CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS/HIDRÁULICAS					
BACIA HIDROGRÁFICA Área= 1,31 Km ²			ZONA HIDROLÓGICA HOMOGÊNEA		
VAZÃO REG. COM 90% COM N. A (L/S)	VAZÃO REG. COM 90% SEM 90% SEM N. A (L/S)	NÍVEL ALERTA (m)	VOLEDUME ALERTA (m ³)	VOLUME MORTO (m ³)	
VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO DO VERTEDOURO 9,103 m ³ /s			PERÍODO DE RETORNO 100 anos		
CURVA - COTA X ÁREA X VOLUME					
COTA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)	COTA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)
ORÇAMENTO					
VALOR			DATA-BASE MAIO /2021		
OBJETIVO					
O objetivo principal desta obra é evitar o isolamento das comunidades que precisam transpor esse riacho nas pequenas e médias enchentes.					
OBSERVAÇÕES					
Alguns dados deixaram de ser preenchidos por serem pertinentes a barramentos com acumulação de água sobrejacente.					

Paulo José Martins de Lima
 Paulo José M. de Lima
 Engenheiro Civil
 CREA-7812-D



3 FICHA TÉCNICA DA PASSAGEM MOLHADA MUQUEM:

SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ		CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PASSAGEM MOLHADA		CÓDIGO DA P. MOLHADA	
NOME DA PASSAGEM MOLHADA Passagem Molhada MUQUEM			INÍCIO	CONCLUSÃO	CADASTRADO EM
PROPRIETÁRIO PREFEITURA MUNICIPAL DE IBICUITNGA - CE					
LOCALIZAÇÃO					
MUNICÍPIO IBICUITNGA - CE			COORDENADAS E 549.477,20 N 9.457.577,31		
BACIA PRINCIPAL Rio Banabuiú		SUB-BACIA Rio Banabuiú		RIO BARRADO/ORDEM Riacho	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
PROJETISTA			CONSTRUTOR		
BARRAMENTO		RESERVATÓRIO		ESCOAMENTO ATRAVÉS DO MACIÇO	
TIPO Alvenaria de pedra argamassada		CAP. DE ACUMULAÇÃO 0,000m ³		TIPO: Manilhas de concreto	
COTA DO LEITO DO RIO 137,370		BACIA HIDRÁULICA 0,00m ²		DIÂMETRO /SEÇÃO 0,60m	
COTA DO COROAMENTO 139,400		VERTEDOURO		COTA DE MONTANTE 137,070	COTA DE JUSANTE 137,010
ALTURA MÁXIMA 2,03 m		TIPO Trapezoidal			
FOLGA 0,44m		LÂMINA DE SANGRIA 0,30 m		FUNDAÇÃO	
COROAMENTO		LARGURA NIVELADA 48,00 m		TIPO Em alv. de pedra Argamassada.	
EXTENSÃO MÁXIMA 66,00 m	LARGURA 6,00 m	COTA DA SOLEIRA (M E) 139,700		PROFUNDIDADE MÁXIMA 1,75 m	
TALUDES					
MONTANTE 1:0	JUSANTE 1:0				
VOLUME DO MACIÇO INCL. FUNDAÇÃO 270,79 m ³					
CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS/HIDRÁULICAS					
BACIA HIDROGRÁFICA Área= 2,17 Km ²			ZONA HIDROLÓGICA HOMOGÊNEA		
VAZÃO REG. COM 90% COM N. A (L/S)	VAZÃO REG. COM 90% SEM 90% SEM N. A (L/S)	NÍVEL ALERTA (m)	VOLEDUME ALERTA (m ³)	VOLUME MORTO (m ³)	
VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO DO VERTEDOURO 13,276 m ³ /s			PERÍODO DE RETORNO 100 anos		
CURVA - COTA X ÁREA X VOLUME					
COTA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)	COTA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)
ORÇAMENTO					
VALOR			DATA-BASE MAIO/2021		
OBJETIVO					
O objetivo principal desta obra é evitar o isolamento das comunidades que precisam transpor esse riacho nas pequenas e médias enchentes.					
OBSERVAÇÕES					
Alguns dados deixaram de ser preenchidos por serem pertinentes a barramentos com acumulação de água sobrejacente.					

Paulo José Martins de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-0

4 PASSAGEM MOLHADA HORIZONTE/CONTENDAS

4.1 - ESTUDOS PRELIMINARES

4.1.1 - Localização e Acesso

O município de IBICUITINGA localiza-se no centro do estado do Ceará com coordenadas 4° 58' 26" de latitude Sul e 38° 38' 20" de longitude Oeste, a altitude da sede é de 200,0m e o município tem uma área de 424,24 Km². O acesso a IBICUITINGA é feito, a partir de Fortaleza, numa distância total de 211,0Km.

4.1.2 - Aspectos Físicos

4.1.2.1 - Clima

A temperatura média do município é 27°, sendo 28° a média das máximas e 26° a média das mínimas.

4.1.2.2 - Pluviometria

A média pluviométrica é de 974,4mm. (FUNCEME/INMET)

4.1.3 – Demografia

4.1.3.1 – População Residente no Município

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE-2010), a População total do município é 25.795 habitantes, sendo 13.078 habitantes da zona urbana e 12.717 habitantes da zona rural

4.2 - ESTUDO DE VIABILIDADE SÓCIO-ECONÔMICO

4.2.1 – OBJETO DO ESTUDO:

Viabilidade sócio-econômica da Passagem Molhada FAZENDA CONTENDA, barrando o riacho Contenda, na comunidade CONTENDA, no município de IBICUITINGA – Ceará.

4.2.2 - PROPRIETÁRIO E INTERESSADO:

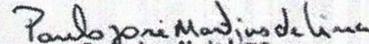
Prefeitura Municipal de IBICUITINGA - CE

4.2.3 – FINALIDADE:

Complementar informações necessárias à aprovação do projeto de engenharia e financeiro.

4.2.4 – ELEMENTOS DO PROJETO DE ENGENHARIA:

Estamos focalizando a construção de uma Passagem Molhada com as seguintes características técnicas:



Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

Item	Designações	Características
01	Tipo	Barragem de Pedra
02	Material	Alvenaria de pedra argamassada
03	Coroamento (Comp. X Larg.)	36,00 m x 6,00 m
04	Altura máxima	1,29 m
05	Riacho Barrado	Riacho Contenda
06	Bacia Hidrográfica	1,31 km ²
07	População beneficiada	8000 soas(2000 famílias)

4.2.5 – DIAGNÓSTICO DO PROBLEMA:

O município de IBICUITINGA, localizado na microrregião do Sertão Central, não é diferente dos demais municípios do Ceará, no que diz respeito ao problema de infra-estrutura viária para escoamento de produção e deslocamento de pessoas.

A construção da passagem molhada Horizonte Contendas é um pleito antigo das comunidades que trafegam por ela.

O sistema viário do município não permite outras opções de acesso, impondo grandes prejuízos aos moradores da região por ocasião da estação chuvosa.

A população beneficiada pela construção da Passagem Molhada Horizonte Contendas é estimada em 8000 habitantes, que ocupam cerca de 2000 residências.

O atual Governo Municipal, com seus poucos recursos financeiros, não tem medido esforços para sanar a carência, entre outras, da infra-estrutura viária do município, não deixando também de pleitear o aporte de recursos financeiros externos, principalmente do governo estadual, como é o caso desta obra.

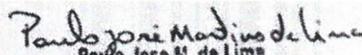
4.2.6 – BENEFÍCIOS:

A população desfrutará dos seguintes benefícios sócios econômicos, decorrentes da construção da passagem molhada Horizonte Contendas:

- Facilidade para escoamento da produção;
- Promoção do bem-estar social, através de deslocamentos rápidos e seguros;
- Maior eficácia no deslocamento de doentes e estudantes.

4.2.7 - CONCLUSÃO:

Em face do que foi relatado neste documento, temos a plena convicção de que o conteúdo dos dados numéricos e informações apresentadas justificam social e economicamente a aplicação do investimento pleiteado pela Prefeitura


 Paulo Jose M. de Lima
 Engenheiro Civil
 CREA-7812-D

Municipal de IBICUITNGA no atendimento das demandas sociais insatisfeitas (dominantes), principalmente no seio das populações rurais do município e do Ceará de modo geral.

4.3 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Após verificação “IN-LOCO” do melhor local para a Construção da Passagem Molhada, prosseguiu-se o levantamento do eixo da passagem molhada, tendo sido implantados marcos de madeira que servirão como amarração e RN durante a construção. A bacia hidrográfica foi copiada da carta da SUDENE na escala 1:100.000 com a finalidade de determinar a vazão do riacho no local da obra, e após planimetrada, nos forneceu uma área de 1,31 Km².

4.4 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Adotamos para estudos hidrológicos as fórmulas contidas no Livro “ROTEIRO PARA PROJETOS DE PEQUENOS AÇUDES”, publicado pelo DNOCS.

A Precipitação média anual na bacia hidrográfica (Posto de IBICUITNGA) nos forneceu um precipitação média anual = 974,4 mm.

O volume afluente anual escoado Vesc. = 1.313.440,88 m³.

A vazão máxima da cheia de projeto, usada para dimensionamento da passagem molhada é de 9,103 m³/s.

4.5 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

4.5.1 – SONDAGENS

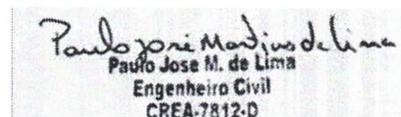
Os estudos geotécnicos basearam-se na realização de furos de sondagens a pá e picareta ao longo do eixo da passagem molhada, com a finalidade de determinar o perfil do subsolo no local de construção da obra e determinação da profundidade da fundação.

O resultado dos estudos geotécnicos é apresentado adiante, assim dividido:

- Perfil do subsolo no local da passagem molhada.

4.5.2 - ANÁLISE DOS MATERIAIS

A análise dos materiais procedeu-se numa 1ª etapa, com uma verificação tato-visual dos materiais mais próximos ao local da construção da passagem molhada. Tal processo tem o objetivo de determinar a distância entre os empréstimos e o local da obra.



Paulo Jose M. de Lima
Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

5 PASSAGEM MOLHADA MUQUEM

5.1 - ESTUDOS PRELIMINARES

5.1.1 - Localização e Acesso

O município de IBICUITNGA localiza-se no centro do estado do Ceará com coordenadas 4° 58' 26" de latitude Sul e 38° 38' 20" de longitude Oeste, a altitude da sede é de 200,0m e o município tem uma área de 424,24 Km². O acesso a IBICUITNGA é feito, a partir de Fortaleza, numa distância total de 211,0Km.

5.1.2 - Aspectos Físicos

5.1.2.1 - Clima

A temperatura média do município é 27°, sendo 28° a média das máximas e 26° a média das mínimas.

5.1.2.2 - Pluviometria

A média pluviométrica é de 974,4mm. (FUNCEME/INMET)

5.1.3 – Demografia

5.1.3.1 – População Residente no Município

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE-2010), a População total do município é 25.795 habitantes, sendo 13.078 habitantes da zona urbana e 12.717 habitantes da zona rural.

5.2 - ESTUDO DE VIABILIDADE SÓCIO-ECONÔMICO

5.2.1 – OBJETO DO ESTUDO:

Viabilidade sócio-econômica da Passagem Molhada Muquem, barrando o riacho Muquem, na comunidade Muquem, no município de IBICUITNGA – Ceará.

- PROPRIETÁRIO E INTERESSADO:

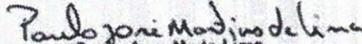
Prefeitura Municipal de IBICUITNGA - CE

– FINALIDADE:

Complementar informações necessárias à aprovação do projeto de engenharia e financeiro.

– ELEMENTOS DO PROJETO DE ENGENHARIA:

Estamos focalizando a construção de uma Passagem Molhada com as seguintes características técnicas:



Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

Item	Designações	Características
1	Tipo	Barragem de Pedra
2	Material	Alvenaria de pedra argamassada
3	Coroamento (Comp. X Larg.)	36,00 m x 6,00 m
4	Altura máxima	2,47 m
5	Riacho Barrado	Riacho Muquem
6	Bacia Hidrográfica	2,17 km ²
7	População beneficiada	4200 pessoas (1050 famílias)

5.2.5 – DIAGNÓSTICO DO PROBLEMA:

O município de IBICUITINGA, localizado na microrregião do Sertão Central, não é diferente dos demais municípios do Ceará, no que diz respeito ao problema de infra-estrutura viária para escoamento de produção e deslocamento de pessoas.

A construção da passagem molhada Muquém é um pleito antigo das comunidades que trafegam por ela.

O sistema viário do município não permite outras opções de acesso, impondo grandes prejuízos aos moradores da região por ocasião da estação chuvosa.

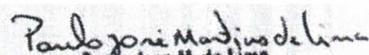
A população beneficiada pela construção da Passagem Molhada Muquém é estimada em 8000 habitantes, que ocupam cerca de 2000 residências.

O atual Governo Municipal, com seus poucos recursos financeiros, não tem medido esforços para sanar a carência, entre outras, da infra-estrutura viária do município, não deixando também de pleitear o aporte de recursos financeiros externos, principalmente do governo estadual, como é o caso desta obra.

5.2.6 – BENEFÍCIOS:

A população desfrutará dos seguintes benefícios sócios econômicos, decorrentes da construção da passagem molhada Muquém:

- Facilidade para escoamento da produção;
- Promoção do bem-estar social, através de deslocamentos rápidos e seguros;
- Maior eficácia no deslocamento de doentes e estudantes.


 Paulo José M. de Lima
 Engenheiro Civil
 CREA-7812-D

5.2.7 - CONCLUSÃO:

Em face do que foi relatado neste documento, temos a plena convicção de que o conteúdo dos dados numéricos e informações apresentadas justificam social e economicamente a aplicação do investimento pleiteado pela Prefeitura Municipal de IBICUITNGA no atendimento das demandas sociais insatisfeitas (dominantes), principalmente no seio das populações rurais do município e do Ceará de modo geral.

5.3 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Após verificação “IN-LOCO” do melhor local para a Construção da Passagem Molhada, prosseguiu-se o levantamento do eixo da passagem molhada, tendo sido implantados marcos de madeira que servirão como amarração e RN durante a construção. A bacia hidrográfica foi copiada da carta da SUDENE na escala 1:100.000 com a finalidade de determinar a vazão do riacho no local da obra, e após planimetrada, nos forneceu uma área de 2,17 Km².

5.4 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Adotamos para estudos hidrológicos as fórmulas contidas no Livro “ROTEIRO PARA PROJETOS DE PEQUENOS AÇUDES”, publicado pelo DNOCS.

A Precipitação média anual na bacia hidrográfica (Posto de IBICUITNGA) nos forneceu um precipitação média anual = 974,4 mm.

O volume afluente anual escoado Vesc. = 2.172.796,67 m³.

A vazão máxima da cheia de projeto, usada para dimensionamento da passagem molhada é de 13,276 m³/s.

5.5 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

5.5.1 – SONDAGENS

Os estudos geotécnicos basearam-se na realização de furos de sondagens a pá e picareta ao longo do eixo da passagem molhada, com a finalidade de determinar o perfil do subsolo no local de construção da obra e determinação da profundidade da fundação.

O resultado dos estudos geotécnicos é apresentado adiante, assim dividido:

- Perfil do subsolo no local da passagem molhada.

5.5.2 - ANÁLISE DOS MATERIAIS

A análise dos materiais procedeu-se numa 1ª etapa, com uma verificação tato-visual dos materiais mais próximos ao local da construção da passagem molhada. Tal processo tem o objetivo de determinar a distância entre os empréstimos e o local da obra.

Paulo Jose M. de Lima
Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS RECUPERAÇÃO ESTRADAS COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO

OBJETIVO:

O presente Memorial Descritivo e Especificações, tem por objetivo estabelecer as normas à serem obedecidas na recuperação de Estradas Vicinais no município de IBICUITINGA - CE.

DISPOSIÇÕES GERAIS:

Além do que preceitua as normas da **ABNT**, toda a legislação pertinente em vigor e do que está explicitamente indicado nos desenhos, os serviços deverão obedecer também às presentes especificações.

1. REVESTIMENTO PRIMÁRIO

1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1. C1937 - PLACA PADRÃO DE OBRA (M2)

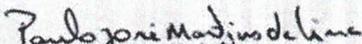
As placas da obra deverão ser construídas nas dimensões de 3,00 x 4,00m sendo instalada localizadas de acordo com a fiscalização. Deverá ser construída em chapa de aço galvanizado fixada em barrotes de madeira de 5x5cm.

1.1.2. C2872 - LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXILIO TOPOGRAFICO(AREA > 5.000 M2)

A via deverá ser locada com auxílio de topografo para assim evitar falhas na execução e que não ocorra diminuição nas seções das vias previstas em projeto.

No início do serviço será feito a relocação do eixo da via, bem como, o nivelamento e marcação dos OFF-SETS". A execução da obra deverá se realizar com acompanhamento de topógrafo, para garantir a execução plena do projeto.

No controle Geométrico do maciço só serão aceitas variações a maior e



Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

sempre no sentido de suavizar os taludes.

1.1.3. C4992 - MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS (KM)

Refere-se ao transporte dos equipamentos, conforme relação da memória de calculo, de Fortaleza ao local de inicio dos trabalhos (Ibicuitinga).

1.1.4. C4993 - DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS (KM)

Refere-se ao transporte dos equipamentos, conforme relação da memória de calculo, do local de final dos trabalhos (Ibicuitinga) a Fortaleza.

1.1.5. C0043 – ALOJAMENTO

Será executado alojamento para funcionários nas dimensões de 3,00m x 10,00m em barrote de 5x 5 cm e chapa compensada resinada de 10 mm e piso cimentado, incluindo instalações.

1.1.6. C3109 – ROÇADA MANUAL – LATERAIS DA ESTRADA

Será executada a roçada manual nas laterais da estrada na largura de 1,00 m, além da largura a ser reconformada.

1.2. PAVIMENTAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

RECONFORMAÇÃO/PATROLAGEM DA PLATAFORMA

O serviço tem como objetivo tornar a plataforma da estrada uniforme(sem lombadas ou depressões), devendo ser executado sem adição de material, procurando dar forma a plataforma da estrada de maneira que evite o acúmulo de água em sua superfície.

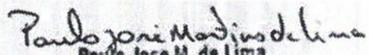
REVESTIMENTO PRIMÁRIO

DEFINIÇÃO

O revestimento primário por ser uma camada granular, que pelas suas características de granulometria e plasticidade pode desempenhar ao mesmo tempo as funções de base e revestimento para pequeno volume de tráfego, deverá ser executado com rocha em decomposição ou cascalho.

A espessura final deverá ficar em média 20 ou 25 cm, com compactação mínima de 100% e caimento eixo/lateral de 2,0%.

MATERIAIS EMPREGADOS



Paulo Jose M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

Poderão ser empregados na execução de revestimento primário materiais que tenham resistência elevada (misturados ou não) o suficiente para suportar o desgaste provocado pelo tráfego de veículos pesados (rocha em decomposição, cascalho, seixo, pedregulho, etc), obedecendo o seguinte:

- Partículas com diâmetro máximo igual ou inferior a 25 mm;
- Isenção total de matéria orgânica;
 - Retenção na peneira 10 de materiais resistentes a solicitação exigida pela rodovia;
- A fração que passa na peneira 10 deverá ser constituída de areia natural;
 - A fração que passa na peneira 40 deve ter LL menor que 35% e o IP máximo de 7%;
- Desgaste Los Angeles superior a 55;
- CBR mínimo de 20% e expansão máxima de 1%;
- Percentual máximo de argila em cascalho de 20% a 30%.
- MATERIAL MISTURADO

A mistura pode ser feita previamente ou no local da aplicação.

A mistura prévia é feita com base no peso seco de cada um dos materiais que irão fazer parte da mesma, podendo ser usado como medida a concha do equipamento que irá misturá-los.

A mistura feita na pista terá o mesmo procedimento da mistura prévia, colocando-se na pista primeiro o material de maior proporção, em seguida o de menor proporção e seguida o espalhamento através motoniveladora.

O material não poderá conter matéria orgânica, granulometria superior a 25mm e o percentual de material argiloso não poderá superar 20% a 30% da mistura total.

MATERIAL SEM MISTURA

O material pronto para uso já na jazida deve ser transportado para o local de aplicação disposto em montes espaçados de tal forma que após o espalhamento com motoniveladora apresente uma camada regular de 20 ou 25 cm.

EXECUÇÃO

O Serviço de execução da terraplanagem deve obedecer o seguinte:

- Regularização do sub-leito;

Paulo José Medeiros de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

- Executar o revestimento primário sobre o Sub-leito limpo e na umidade ideal;
- Não executar nenhum serviço em dia chuvoso.

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- 1 Escavadeira hidráulica;
- 3 Caminhões basculante;
- 1 Moto niveladora;
- 1 Caminhão-tanque equipado com motor bomba e esguicho;
- 1 Trator de pneus com grade de discos;
- 1 Rolo compactador 15t;
- 1 Retroescavadeira.

UMEDECIMENTO, ESPALHAMENTO E HOMOGENEIZAÇÃO.

O teor de umidade ótima tirado no campo não deve exceder em 1 ponto percentual e nem ficar inferior a 2 percentuais da umidade ótima para compactação do material.

Se o teor de umidade ficar inferior ao limite mínimo, o material deverá ser revolvido com grade discos ou motoniveladora e umedecido, homogeneizado e compactado novamente.

Se o teor de umidade ficar superior ao limite mínimo o material deverá aerado com a grade discos e a motoniveladora junto até que o material atinja a umidade adequada para uso.

COMPACTAÇÃO DOS SOLOS

COMENTÁRIO

A compactação é um método de estabilização e melhoria do solo através de processo manual ou mecânico, visando reduzir o volume de vazios do solo. A compactação tem em vista estes dois aspectos: aumentar a intimidade de contato entre os grãos e tornar o aterro mais homogêneo melhorando as suas características de resistência, deformabilidade e permeabilidade.

Paulo José Martins de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

A compactação de um solo é a sua densificação por meio de equipamento mecânico, geralmente um rolo compactador, embora, em alguns casos, como em pequenas valetas até soquetes manuais podem ser empregados. Um solo, quando transportado e depositado para a construção de um aterro, fica num estado relativamente fofo e heterogêneo e, portanto, além de pouco resistente e muito deformável, apresenta comportamento diferente de local para local.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Aplicando-se certa energia de compactação (certo número de passadas de um determinado equipamento no campo ou certo número de golpes de um soquete sobre o solo contido num molde), a massa específica resultante é função da umidade em que o solo estiver. Quando se compacta com umidade baixa, o atrito as partículas é muito alto e não se consegue uma significativa redução de vazios. Para umidades mais elevadas, a água provoca um certo efeito de lubrificação entre as partículas, que deslizam entre si, acomodando-se num arranjo mais compacto.

Na compactação, as quantidades de partículas e de água permanecem constantes; o aumento da massa específica corresponde à eliminação de ar dos vazios. Há, portanto, para a energia aplicada, um certo teor de umidade, denominado umidade ótima, que conduz a uma massa específica máxima, ou uma densidade máxima.

ENSAIO NORMAL DE COMPACTAÇÃO

O ensaio de Proctor foi padronizado no Brasil pela ABNT (NBR 7.182/86). Em última revisão, esta norma apresenta diversas alternativas para a realização do ensaio. Descreveremos inicialmente, nos seus aspectos principais, aquela que corresponde ao ensaio original e que ainda é a mais empregada.

A amostra deve ser previamente seca ao ar e destorroada. Inicia-se o ensaio, acrescentando-se água até que o solo fique com cerca de 5% de umidade abaixo da umidade ótima. Não é tão difícil perceber isto, como poderia parecer à primeira vista. Ao se manusear um solo, percebe-se uma umidade relativa que depende dos limites de liquidez e de plasticidade.

Paulo José Martins de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D

1. Uma porção do solo é colocada num cilindro padrão (10cm de diâmetro, altura de 12,73cm, volume de 1.000cm³) e submetida a 26 golpes de um soquete com massa de 2,5Kg e caindo de 30,5cm, ver Figura 01. Anteriormente, o número de golpes era de 25; a alteração da norma para 26 foi feita para ajustar a energia de compactação ao valor de outras normas internacionais. Levando em conta que as dimensões do cilindro padronizado no Brasil são um pouco diferente das demais. A porção do solo compactado deve ocupar cerca de um terço da altura do cilindro. O processo é repetido mais duas vezes, atingindo-se uma altura um pouco superior à do cilindro, o que é possibilitado por um anel complementar. Acerta-se o volume raspando o excesso.

2. Determina-se a massa específica do corpo de prova obtido. Com uma amostra de seu interior, determina-se a umidade, Com estes dois valores, calcula-se a densidade seca. A amostra é destorroadada, a umidade aumentada (cerca de 2%), nova compactação é feita, e novo par de valores umidade- densidade seca é obtido. A operação é repetida até que se perceba que a densidade, depois de ter subido, já tenha caído em duas ou três operações sucessivas. Note-se que, quando a densidade úmida se mantém constante em duas tentativas sucessivas, a densidade seca já caiu. Se o ensaio começou, de fato, com umidade 5% abaixo da ótima, e os acréscimos forem de 2% a cada tentativa, com 5 determinações o ensaio estará concluído (geralmente não mais do que 6 determinações).

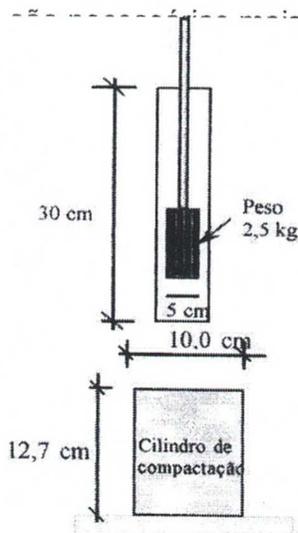


Figura 01: cilindro para ensaio de compactação

Paulo José Martins de Lima
Paulo José M. de Lima
Engenheiro Civil
CREA-7812-D