



Administração na execução das obras e serviços, cumprimento de **cronograma** e observância de **prazos** com a **concentração** da **responsabilidade** da construção e garantia dos **resultados** em uma só pessoa.



Ressalta-se que em obras com serviços inter-relacionados, o atraso em uma etapa construtiva implica em atraso nas demais etapas, ocasionando aumento de custo e comprometimento dos marcos intermediários e final de entrega da obra.

É importante ressaltar que a divisão do objeto da licitação, quando aplicável, deve ser feita de forma coerente e que permita a execução do serviço de forma eficiente, bem como observar as legislações e normas vigentes relacionadas a licitações e contratos, para garantir a legalidade e a transparência do processo.

Pelas razões expostas, **recomendamos que a contratação não seja parcelada**, por não ser vantajoso para a Administração Pública ou represente prejuízo ao conjunto ou ao complexo do objeto a ser contratado.

VII - Providências a serem adotadas pela Administração previamente à celebração do contrato e/ou contratações correlatas e/ou interdependentes (incisos X e XI do § 1º da Lei nº 14.133/21):

Os serviços serão executados durante o horário de expediente normal de trabalho, assim como os serviços preliminares serão executados conforme descritos nas planilhas em anexo, não sendo necessária paralisação temporária das atividades para a execução destes.

Foram identificadas providências a serem tomadas anteriormente à celebração do futuro contrato, tendo em vista que a presente solução identificada neste ETP envolve necessidade de obtenção de licenças e autorizações, as quais serão devidamente apresentadas junto ao órgão competente pelo setor de engenharia do município e/ou contratado.

Não se identificou a necessidade de providências a serem tomadas anteriormente à celebração do futuro contrato voltadas para adaptações no ambiente do órgão ou da entidade, capacitação de servidores ou de empregados para fiscalização e gestão contratual.

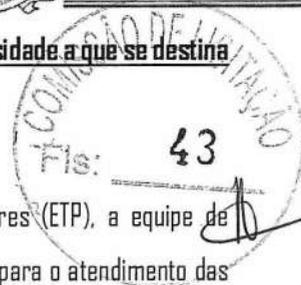
**contratações correlatas: aquelas cujos objetos sejam similares ou correspondentes entre si; (inciso III, art. 3º da LN 58/2022)*

***contratações interdependentes: aquelas que por guardarem relação direta na execução do objeto, devem ser contratadas juntamente para a plena satisfação da necessidade da Administração. (inciso IV, art. 3º da LN 58/2022)*





VIII - Posicionamento conclusivo sobre a adequação da contratação para o atendimento da necessidade a que se destina (inciso XIII do § 1º da Lei nº 14.133/21):



Com base nas informações levantadas ao longo dos Estudos Técnicos Preliminares (ETP), a equipe de Planejamento da Contratação considera a contratação **TECNICAMENTE VIÁVEL**, além de **NECESSÁRIA** para o atendimento das necessidades e interesses coletivos, visto que há no mercado oferta de serviços que atendem à demanda.

Quanto à **viabilidade econômica**, entende-se que o quantitativo a ser contratado está adequado as Planilhas Orçamentárias e ao Memorial Descritivo do objeto em análise e, apresentando custo total compatível com outros modelos de contratações similares em diversos órgãos da Administração Pública.

Quanto ao **atendimento às necessidades da Administração**, a contratação apresenta potencial para apresentar os benefícios requeridos.

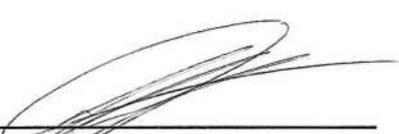
Diante do que fora analisado no presente ETP, é saudável a contratação do objeto e evidente a necessidade para execução de **construção de passagens molhadas, em diversas localidades do Município de Barro/CE**, por todo exposto neste estudo.

Desta forma, DECLARO que:

É VIÁVEL a presente contratação.

NÃO É VIÁVEL a presente contratação pelos seguintes motivos: _____

Janeiro de 2024, Barro/CE.



Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura





GOVERNO MUNICIPAL DE
Barro

Barro melhor para todos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRO

Projeto de Engenharia

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS.

LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE
BARRO-CE.

ALPHA PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA

JANEIRO DE 2024



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241355597

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

SAMPSON TAVARES TELES

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0618697357**

Registro: **343179CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Prefeitura Municipal de Barro**

CPF/CNPJ: **07.620.396/0001-19**

RUA Jose Leite cabral

Nº: **246**

Complemento:

Bairro: **centro**

Cidade: **BARRO**

UF: **CE**

CEP: **63380000**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **17/01/2024**

Valor: **R\$ 1.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA Jose Leite cabral

Nº: **246**

Complemento:

Bairro: **centro**

Cidade: **BARRO**

UF: **CE**

CEP: **63380000**

Data de Início: **18/01/2024**

Previsão de término: **18/01/2025**

Coordenadas Geográficas: **-7.178743, -38.779489**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Prefeitura Municipal de Barro**

CPF/CNPJ: **07.620.396/0001-19**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.1 - DE ALVENARIA	10,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE REFORMA DE EDIFICAÇÃO > #1.1.2.1 - DE ALVENARIA	10,00	un
80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	10,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.4 - EM MATERIAIS MISTOS	10,00	un
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.1 - EM CONCRETO PARA VIAS URBANAS	10,00	un
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.2 - ASFÁLTICA PARA VIAS URBANAS	10,00	un
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.3 - EM PARALELEPÍPEDO PARA VIAS URBANAS	10,00	un
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.4 - EM PEDRA PARA VIAS URBANAS	10,00	un
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.1 - PARA FINS RESIDENCIAIS	10,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.1 - DE SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL	10,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.2 - DE SISTEMA DE REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS	10,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.3 - DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.1 - DE ALVENARIA	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE REFORMA DE EDIFICAÇÃO > #1.1.2.1 - DE ALVENARIA	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	10,00	un



A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 6ZyBY
Impresso em: 23/05/2024 às 20:35:25 por: , ip: 192.168.100.1

www.crea-ce.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@crea-ce.org.br
Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241355597

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.4 - EM MATERIAIS MISTOS	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.1 - EM CONCRETO PARA VIAS URBANAS	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.2 - ASFÁLTICA PARA VIAS URBANAS	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.3 - EM PARALELEPÍEDO PARA VIAS URBANAS	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.4 - EM PEDRA PARA VIAS URBANAS	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.1 - PARA FINS RESIDENCIAIS	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.1 - DE SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.2 - DE SISTEMA DE REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS	10,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.3 - DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO	10,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Art referente a projetos, orçamentos e georreferenciamento de obras no município de BARRO/CE

6. Declarações

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SAMPSON TAVARES TELES - CPF: 936.053.583-49

Local

data

Prefeitura Municipal de Barro - CNPJ: 07.620.396/0001-19

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 99,64

Registrada em: 30/01/2024

Valor pago: R\$ 99,64

Nosso Número: 8216728366



A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 8ZybY
 Impresso em: 23/05/2024 às 20:35:25 por: , ip: 192.168.100.1





NOTA TÉCNICA PARCELAS DE MAIOR RELEVÂNCIA

REFERÊNCIA: **CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS, COM LOCALIZAÇÃO EM DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO-CE.**

Esta presente nota técnica apresenta, baseada no projeto básico, memorial descritivo e planilha orçamentária em anexo, as parcelas de maior relevância para execução da obra, levando em consideração a importância técnica e financeira de tais serviços para a devida execução da referida obra.

A documentação relativa à qualificação técnica limitar-se-á a:

A comprovação de aptidão técnica, no caso das licitações pertinentes a obras e serviços de engenharia, será feita por atestados fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, devidamente registrados nas entidades profissionais competentes, limitadas as exigências a:

Capacitação técnico-profissional: comprovação do licitante de possuir em seu quadro permanente, na data prevista para entrega da proposta, profissional de nível superior ou outro devidamente reconhecido pela entidade competente, detentor de atestado de responsabilidade técnica por execução de obra ou serviço de características semelhantes, limitadas estas exclusivamente às parcelas de maior relevância e valor significativo do objeto da licitação;

Parcelas de maior relevância de cunho técnico-profissional:

- a) ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA C/AGREGADOS ADQUIRIDOS.

Capacitação técnico-operacional: para desempenho de atividade pertinente e compatível em características, quantidades e prazos com o objeto da licitação, sendo esta feita mediante a apresentação de atestados fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, devendo tais atestados virem acompanhados das respectivas planilhas descritivas dos serviços executados, cujas parcelas de maior relevância técnica e valores significativos tenham sido as abaixo relacionadas.

Parcelas de maior relevância de cunho técnico-operacional:

ITEM	SERVIÇO	UND.	QTD. EM PROJETO	PERCENTUAL EXIGIDO	QTD. EXIGIDA
a)	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA C/AGREGADOS ADQUIRIDOS.	M3	637,73	50 %	318,86



As parcelas de relevância foram obtidas com base em dois aspectos: o financeiro, através da curva ABC, em anexo ao orçamento, que é uma metodologia que possibilita a avaliação do peso de cada serviço no orçamento da obra; e o aspecto técnico, onde são escolhidos os serviços tecnicamente essenciais para a execução da obra.

Com base no que foi apresentado, aguarda-se aprovação desta nota técnica.

Barro (CE), 25 de janeiro de 2024.





MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBJETO:

O presente MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS têm como objetivo a CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS, EM DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO – CEARÁ.

- DISPOSIÇÕES GERAIS:

Fazem parte integrante deste, independente de transcrição, todas as normas, especificações e métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com o Projeto e demais elementos referidos nele.

Todos os materiais bem como a mão de obra necessária serão fornecidos pelo construtor, sendo impugnados pela fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam as condições contratuais.

Ficará o construtor obrigado a demoliir e refazer os trabalhos impugnados, ficando, por sua conta exclusiva, as despesas decorrentes dessas providências.

PROJETO:

A execução das obras deverá obedecer integralmente e rigorosamente aos projetos, especificações e detalhes que serão fornecidos ao construtor com todas as características necessárias à perfeita execução dos serviços, projetos estruturais correrão por conta do construtor e as soluções encontradas no mesmo dependerá da aprovação da Fiscalização.

SERVIÇOS PRELIMINARES

PLACA DA OBRA

A placa indicativa, medindo 4,00 x 2,50 m, será confeccionada em chapa zincada ou galvanizada, montada sobre moldura, com dizeres e desenhos a serem fornecidos pela fiscalização, será colocada no início do serviço da obra.

LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO

Será de responsabilidade do Construtor a verificação do RN e alinhamento geral, de acordo com as posturas municipais em vigor quando do início das obras, devendo a fiscalização ser imediatamente avisado, a respeito de divergências porventura encontradas.

Após proceder a locação planialtimétrica da obra - marcação dos diferentes alinhamentos e pontos de nível - o Construtor fará a competente comunicação à fiscalização, a qual procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.

A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará para o Construtor, na obrigação de proceder - por sua conta e nos prazos estipulados - as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização, ficando, além disso, sujeito as sanções, multas e penalidades aplicáveis em cada caso particular, de acordo com o Contrato.





MOVIMENTO DE TERRA

Escavação manual solo de 1ª categoria

As escavações serão convenientemente isoladas, escoradas quando necessário, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis à segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e a integridade dos logradouros e redes públicas. A escavação será manual realizada com (enxadas, pás, chibancas) e orientada por profissional habilitado.

Aterro Manual Compactado com Material Produzido

Aterro com material de boa qualidade, livre de detritos orgânicos, sendo molhado e compactado com malho de concreto com o peso mínimo de 8 kg ou compactador mecânico, em camadas sucessivas de no máximo 0,20m.

FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

Alvenaria de Pedra Argamassada

Serão executadas em pedras graníticas, limpas e de tamanhos irregulares, extraídas de rocha eruptivas, tais como granitos, sienitos, dioritos, gabros, basaltos, diabásios, etc., assentadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

O leito será disposto em posição mais ou menos horizontal, selecionando-se as pedras para a base.

Os vazios entre as pedras serão preenchidos com pedras menores, sempre que possível, para proporcionar uma melhor coesão entre elas, aumentando, assim, a estabilidade do maciço.

As fiadas serão dispostas à pressão que suportam.

Concretagem de Laje e Radier Com FCK 30 Mpa:

O concreto para vibração será utilizado na execução piso ou laje sobre solo. Neste caso, o FCK deverá ser 30 Mpa, para espessura de 15cm oconforme projeto – lançamento adensamento e acabamento, devendo ser usado o traço de 1:2,5:3 (cimento, areia grossa e brita).

O concreto poderá ser preparado no próprio canteiro, de forma mecânica, obedecendo à homogeneização da mistura de todos os componentes necessários (brita, areia, cimento e água) respeitando-se um tempo mínimo de amassamento.

Antes de ser feito o lançamento do concreto, as formas de madeira deverão estar limpas e abundantemente molhadas. Após o lançamento, deve-se iniciar o devido adensamento do concreto por meio de vibrador mecânico. Enquanto o concreto não atingir a resistência satisfatória, este deverá ser protegido contra agentes prejudiciais tais como mudança de temperatura, chuva forte, impactos e vibrações.





Forma de Tábuas para Superestrutura:

As formas deverão ser executadas em tábuas de madeira com espessura de 1". As juntas entre as tábuas devem ser bem fechadas de modo a impedir o vazamento da nata de cimento. As formas deverão receber reforços em seus travamentos para que não ocorram desvios verticais quando da concretagem, devendo estar alinhadas e niveladas antes de receber as armaduras.

As caixarias deverão ter suas dimensões conferidas e limpas. Deverão ser usados espaçadores nas formas de modo a se garantir os cobrimentos mínimos nas armaduras de 1,5 cm. Antes da concretagem as formas deverão ser umedecidas. Para a desforma utilizar cunhas de madeira de modo a evitar a utilização de pé-de-cabra. O reaproveitamento das formas será permitido até 2 vezes, desde que estejam limpas e não apresentem saliências ou deformações.

Montagem e Desmontagem de formas e Escoramento:

O dimensionamento das formas deverá ser efetuado de forma a evitar possíveis deformações em consequência de fatores ambientais ou que venham a ser provocados pelo adensamento do concreto fresco. Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformações provocadas pelo material introduzido, as fôrmas serão dotadas da contra-flecha necessária.

Antes do início da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

Em peças estreitas e altas será necessária a abertura de pequenas janelas, na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza.

As formas deverão ser molhadas até a saturação a fim de evitar a absorção de água de emassamento do concreto.

Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possa durante a execução da obra, deformações prejudiciais a forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento.

Não será admitido pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado de seção retangular, inferior a 5cm para madeiras duras e 7cm para madeiras moles.

Pontaletes com mais de 03 (três) metros de comprimentos deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada a desnecessidade dessa medida, para evitar flambagem.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitida.

O teor da umidade natural da madeira deverá ser compatível com o tempo a decorrer entre a execução das formas e do escoramento e a concretagem da estrutura.

Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças e emendas deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas.

Será objetivo de particular cuidado a execução das formas curvas. As formas serão apoiadas sobre cambotas de madeira, pré-fabricada.



PAVIMENTAÇÃO

Pavimentação em pedra tosca:

As pedras a serem utilizadas para esse fim deverão ter as seguintes características:

Serão extraídas de rochas eruptivas, tais como Granitos, Sienitos, Dioritos, Gabros, Basaltos, Dibasaltos, etc.

A resistência a compressão será igual ou superior a 50 MPa.

Serão resistentes, duráveis limpas e isentas de fendas ou outras imperfeições.

Rejuntamento

O rejuntamento deverá ser executado com argamassa de cimento e areia grossa de traço 1:4.

Coxim de Areia:

A areia escolhida para esse serviço deverá ser grossa, lavada e livre de materiais orgânicos e ácidos, e terá a altura mínima de 0,10 m.

Meio-Fio em Concreto Moldado *pré moldado*

Os Meios-fios serão em concreto pré-moldado com dimensões de (07 x 30 x 100) cm (largura x altura x comprimento). Após a execução da escavação, os meios-fios serão locados de forma nivelada e alinhada sendo posteriormente confeccionados em concreto com resistência 10 Mpa.

Sarjeta

Para a execução da sarjeta deverá ser feita a escavação manual na dimensão da mesma.

Será executada sarjeta em concreto com esp. = 10 cm por todo o comprimento da via com uma largura de 35 cm.

DRENAGEM

Tubos de Concreto Armado

O leito será disposto em posição mais ou menos horizontal, selecionando-se as pedras para a base. As fiadas serão dispostas à pressão que suportam.

Os tubos serão descarregados nas proximidades do local de aplicação, de forma que possam ser trasladados com facilidade para onde serão instalados. Devem ser manipulados com cabos de aço para içamento de cargas.

Os tubos serão assentados e rejuntados com argamassa de areia e cimento no traço 1:4.





SINALIZAÇÃO

Balizador em PVC rígido D=3"

Os balizadores serão em PVC rígido D=3" com enchimento de concreto. O concreto utilizado deve ser dosado para uma resistência à compressão simples, aos 28 dias, de 25 MPa.

A implantação de balizadores deve seguir as seguintes etapas:

- a) Execução das cavas levando em consideração a profundidade e a correta localização, indicadas pelo projeto;
- b) Colocação dos balizadores: os balizadores devem ser colocados nas cavas e nivelados para garantir a posição vertical. Os mesmos devem ser posicionados nas cavas e ter o seu interior preenchido com concreto e, então, deve ser igualmente procedido o nivelamento;
- c) A Concretagem deve ser feita de forma a garantir a permanência dos balizadores na sua correta posição.

Limpeza final

Deverão ser cumpridos todos os prazos e os serviços entregues totalmente limpos e em perfeitas condições.





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

ENCARGOS SOCIAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - TABELA SEINFRA 28.1 COM DESONERAÇÃO

GRUPO A	ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS	HORISTA(%)
A1	INSS	0,00
A2	SESI	1,50
A3	SENAI	1,00
A4	INCRA	0,20
A5	SEBRAE	0,60
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50
A7	SEGURO ACIDENTE DE TRABALHO	3,00
A8	FGTS	8,00
A9	SECONCI	0,00
A	TOTAL DO GRUPO A	16,80

GRUPO B	ENCARGOS SOCIAIS TRABALHISTAS	HORISTA(%)
B1	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	17,85
B2	FERIADOS	3,71
B3	AUXÍLIO - ENFERMIDADE	0,87
B4	13º SALÁRIO	11,03
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,74
B7	DIAS DE CHUVAS	1,59
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,11
B9	FÉRIAS GOZADAS	12,35
B9	SALÁRIO MATERNIDADE	0,04
B	TOTAL DO GRUPO B	48,36

GRUPO C	ENCARGOS SOCIAIS INDENIZATÓRIOS	HORISTA(%)
C1	AVISO-PRÉVIO INDENIZADO	5,52
C2	AVISO-PRÉVIO TRABALHADO	0,13
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	1,72
C4	DEPÓSITO RECISÃO SEM JUSTA CAUSA	2,87
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,46
C	TOTAL GRUPO C	10,70

GRUPO D	INCIDÊNCIAS CUMULATIVAS	HORISTA(%)
D1	REINCIDÊNCIA DO GRUPO A SOBRE GRUPO B	8,12
D2	REINCIDÊNCIA DO GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,46
D	TOTAL DO GRUPO D	8,58

TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS (A + B + C + D) 84,44





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE



Fórmula do BDI:
$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

COMPOSIÇÃO DE BDI		
COD	DESCRIÇÃO	%
Despesas Indiretas		
AC	Administração Central	4,01
DF	Despesas financeiras	1,11
R	Riscos	0,56
Benefício		
S + G	Garantia/seguros	0,40
L	Lucro	6,64
I	Impostos	10,15
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	2,00
	CPRB (4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	4,50
	TOTAL DOS IMPOSTOS	10,15
	BDI =	25,97%





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PASSAGEM MOLHADA NO SÍTIO BALSAMO

DADOS DA OBRA:

ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA = APM

APM = ELP x ETP

ELP = ESPAÇO LONGITUDINAL PASSAGEM =

45,00 m

ETP = ESPAÇO TRANSVERSAL PASSAGEM =

5,00 m

APM = ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA =

225,00 m²

1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 PLACA PADRÃO DE OBRA = PPO

LP = LARGURA DA PLACA =

4,00 m

HP = ALTURA DA PLACA =

2,50 m

PPO = PLACA PADRÃO DE OBRA =

10,00 m²

1.2 LOCAÇÃO DA OBRA = LO

LO = APM

APM = ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA =

225,00 m²

LO = LOCAÇÃO DA OBRA =

225,00 m²

MOVIMENTO DE TERRA

2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO = VE

VE = EFMP + EFLE + EFLD + EFF + EFDE

EFMP = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = ((25,00 comp. x 0,70larg. x 1,00 alt.) x 2,00ld) =

35,00 m³

EFLE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL ESQUERDA = ((10,00 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.med.) x 2,00ld) =

10,50 m³

EFLD = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL DIREITA = ((10,00 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.med.) x 2,00ld) =

10,50 m³

EFF = ESCAVAÇÃO FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((3,60x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) =

2,52 m³

EFDE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (10,30comp. x 2,10larg. x 0,30 alt.) =

6,49 m³

VE = VOLUME ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO =

65,01 m³





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO

2.2 ATERRO MANUAL COMPACTADO = ATMC

$$ATMC = VAT1 + VAT2 + VAT3 - VMC$$

VAT1 = V. ATERRO CENTRO = (25,00comp. x 4,00larg. x 0,70alt.)m =	70,00 m ³
VAT2 = V. ATERRO ABA ESQUERDA PASSAGEM MOLHADA = (10,00comp x 4,00larg. x ((1,00+0,00)/2,00))alt. =	20,00 m ³
VAT3 = V. ATERRO ABA DIREITA PASSAGEM MOLHADA = (10,00comp x 4,00larg. x ((1,00+0,00)/2,00)) alt.=	20,00 m ³
VMC = VOLUME MANILHAS DE CONCRETO = (π x 0,20 ² x 4,00m) x 6,00und =	3,02 m ³

$$ATMC = ATERRO MANUAL COMPACTADO = 106,98 \text{ m}^3$$

ESTRUTURA

3.1 ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = AEP

$$AEP = (AFMP + AFLE + AFLD + AFF + AFDE) + (AMP + ALE + ALD) - (VMC + VCBB)$$

AFMP = ALVENARIA FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = ((20,00 comp. x 0,70larg. x 1,00 alt.) x 2,00ld) =	35,00 m ³
AFLE = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL ESQUERDA = ((12,50 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.) x 2,00ld) =	10,50 m ³
AFLD = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL DIREITA = ((12,50 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.) x 2,00ld) =	10,50 m ³
AFF= ALVENARIA FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((3,600x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) =	2,52 m ³
AFDE = ALVENARIA FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (10,30comp. x 2,10larg. x 0,30 alt.) =	6,49 m ³
AMP = ALVENARIA MEIO PASSAGEM MOLHADA = (25,00comp. x 0,50larg. x 1,00alt.) x 2,00ld =	25,00 m ³
ALE = ALV. LATERAL ESQUERDA P.MOLHADA = (10,00comp. x 0,50larg. x 0,75alt. x 2,00ld) =	7,50 m ³
ALD = ALV. LATERAL DIREITA P.MOLHADA = (10,00comp. x 0,50larg. x 0,75alt. x 2,00ld) =	7,50 m ³
VMC = VOLUME MANILHAS CONCRETO = (π x 0,20 ²)área x 0,50m larg. x 6,00und x 2,00 ld =	0,75 m ³
VCBB = VOLUME CONCRETO BERÇO DOS BUEIROS =	1,03 m ³

$$AEP = ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = 103,23 \text{ m}^3$$

CONCRETO C30 = C30

$$C30 = (LCCP + LCDE) \times \text{ESP.L}$$

LCCP = LAJE DE CONCRETO CENTRO DA PASSAGEM MOLHADA = ((10,00 + 25,00 + 10,00) x 5,00)m =	225,00 m ²
LCDE = LAJE DE CONCRETO DISSIPADOR DE ENERGIA = (10,3 x 2,10)m =	21,63 m ²
ESP.L = ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO =	0,20 m

$$C30 = CONCRETO C30 = 49,33 \text{ m}^3$$

3.3 CONCRETO C10 = C10

$$C10 = \text{CBB} \times \text{ESP.B}$$

CBB = CONCRETO DO BERÇO DOS BUEIROS = (10,3 comp. x 0,50 larg.) x 2 ld =	10,30 m ²
ESP.B = ESPESSURA DO BERÇO DOS BUEIROS =	0,10 m

$$C10 = CONCRETO C10 = 1,03 \text{ m}^3$$





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



3.4 LANÇAMENTO DE CONCRETO SEM ELEVAÇÃO = LCSE

$$LCSE = C30 + C10$$

C30 = CONCRETO C30 =

49,33 m³

C10 = CONCRETO C10 =

1,03 m³

LCSE = LANÇAMENTO DE CONCRETO SEM ELEVAÇÃO =

50,36 m³

3.5 ARMADURA EM TELA DE AÇO Q-92 = ATA

$$A = LCPM + LCDE$$

LCCP = LAJE DE CONCRETO CENTRO DA PASSAGEM MOLHADA = ((10,00 + 25,00 + 10,00) x 5,00)m =

225,00 m²

LCDE = LAJE DE CONCRETO DISSIPADOR DE ENERGIA = (10,3 x 2,10)m =

21,63 m²

ATA = ARMADURA EM TELA DE AÇO Q-92 =

246,63 m²

3.6 FORMAS LATERAIS = FL

$$FL = ((ESP.L \times ELP \times 2) + (AEP \times 6 / REAP))$$

ESP.L = ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO =

0,20 m

ELP = ESPAÇO LONGITUDINAL PASSAGEM =

45,00 m

AEP = ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA =

103,23 m³

REAP = REAPROVEITAMENTO NA ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA =

5,00 vz

FL = FORMAS LATERAIS =

141,87 m²

PAVIMENTAÇÃO

4.1 ALVENARIA EM PEDRA ARGAMASSADA (PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA) = APAP

$$APAP = (C \times H \times L)$$

C = COMPRIMENTO DA PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA =

45,00 m

H = ALTURA DA PAVIMENTAÇÃO =

0,30 m

L = LARGURA DA PAVIMENTAÇÃO =

4,00 m

APAP = ALVENARIA EM PEDRA ARGAMASSADA (PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA) =

54,00 m³

5.0 OBRAS DE DRENAGEM

5.1 TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 40cm = TCA

$$TCA = CT \times QT$$

CT = COMPRIMENTO DO TUBO DE CONCRETO =

5,00 m

QT = QUANTIDADE DE TUBOS DE CONCRETO =

6,00 un.

TCA = TUBO EM CONCRETO ARMADO D= 40CM =

30,00 m





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



6.0 SINALIZAÇÃO

6.1 BALIZADOR = BA

$$BA = (CPM / DB) \times 2$$

ELP = ESPAÇO LONGITUDINAL PASSAGEM = 45,00 m
DMB = DISTÂNCIA MÉDIA ENTRE BALIZADORES = 2,00 m

BA = BALIZADOR = 46,00 un

6.2 LIMPEZA DA OBRA

6.1 LIMPEZA GERAL = LG

$$LG = ATL$$

ATL = ÁREA TOTAL DA LOCAÇÃO = 225,00 m²

LG = LIMPEZA GERAL = 225,00 m²

PASSAGEM MOLHADA NO SÍTIO ENGENHO VELHO

DADOS DA OBRA:

ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA = APM

$$APM = ELP \times ETP$$

ETP = ESPAÇO LONGITUDINAL PASSAGEM = 20,00 m
ELP = ESPAÇO TRANSVERSAL PASSAGEM = 5,00 m

APM = ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA = 100,00 m²

ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO A EXECUTAR = APE

$$APE = CPE \times LPE$$

CPE = COMPRIMENTO DA PAVIMENTAÇÃO A EXECUTAR = 20,00 m
LPE = LARGURA DA PAVIMENTAÇÃO A EXECUTAR = 5,00 m

APE = ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO A EXECUTAR = 100,00 m²





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 LOCAÇÃO DA OBRA = LO

LO = APM + ALE

APM = ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA = 100,00 m²

APE = ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO A EXECUTAR = 100,00 m²

LO = LOCAÇÃO DA OBRA = 200,00 m²

2.0 MOVIMENTO DE TERRA

2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO = VE

VE = EFLE + EFLD + EFMP + EFF + EFDE

EFLE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL ESQUERDA = (5,65 comp. x 0,70larg. x 0,75 alt.) x 2 = 5,93 m³

EFLD = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL DIREITA = (5,65) comp. x 0,70larg. x 0,75 alt.) x 2 = 5,93 m³

EFMP = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = 8,70comp. x 0,70larg. x 1,00 alt.) x 2 = 12,18 m³

EFF= ESCAVAÇÃO FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((3,60x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) = 2,52 m³

EFDE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (4,20comp. x 2,00larg. x 0,30 alt.) = 2,52 m³

VE = VOLUME ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO = 29,09 m³

2.2 ATERRO MANUAL COMPACTADO = ATMC

ATMC = VAT1 + VAT2 - VMC

VAT1 = V. ATERRO MEIO PASSAGEM MOLHADA = (8,70comp. x 4,00larg. x 0,70alt.)m = 24,36 m³

VAT2 = V. ATERRO LATERAIS PASSAGEM MOLHADA = (5,65comp. x 4,00larg. x(0,70 + 0,05alt.)/2)m = 8,48 m³

VAT2 = V. ATERRO LATERAIS PASSAGEM MOLHADA = (5,65comp. x 4,00larg. x(0,70 + 0,05alt.)/2)m = 8,48 m³

VMC = VOLUME MANILHAS DE CONCRETO = (π x 0,30² x 4,00m) x 2,00und = 2,26 m³

ATMC = ATERRO MANUAL COMPACTADO = 39,05 m³

3.0 ESTRUTURA

3.1 ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = AEP

AEP = (AFMP + AFLE + AFLD + AFF + AFDE) + (AMP + ALE + ALD) - (VMC + VCBB)

AFMP = ALVENARIA FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = ((8,70 comp. x 0,70larg. x 1,00 alt.) x 2,00ld) = 12,18 m³

AFLE = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL ESQUERDA = ((5,65 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.) x 2,00ld) = 5,93 m³

AFLD = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL DIREITA = ((5,65 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.) x 2,00ld) = 5,93 m³

AFF= ALVENARIA FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((3,60x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) = 2,52 m³

AFDE = ALVENARIA FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (4,20comp. x 2,00larg. x 0,30 alt.) = 2,52 m³

AMP = ALVENARIA MEIO PASSAGEM MOLHADA = (8,70comp. x 0,50larg. x 1,00alt.) x2,00ld = 8,70 m³

ALE = ALV. LATERAL ESQUERDA P.MOLHADA = (5,65comp. x 0,50larg. x 0,68alt. x 2,00ld) = 3,84 m³

ALD = ALV. LATERAL DIREITA P.MOLHADA = (5,65comp. x 0,50larg. x 0,68alt. x 2,00ld) = 3,84 m³

VMC = VOLUME MANILHAS CONCRETO = (π x 0,38² área x 0,70m larg. x 2,00und x 2,00 ld = 0,07 m³

VCBB = VOLUME CONCRETO BERÇO DOS BUEIROS = 0,42 m³

AEP = ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = 44,98 m³





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO

3.2 CONCRETO C30 = C30

$$C30 = (LCPM + LCDE) \times ESP.L$$

$$LCPM = LAJE DE CONCRETO PASSAGEM MOLHADA = ((5,65 + 8,70 + 5,65) \times 5,00)m = 100,00 \text{ m}^2$$

$$LCDE = LAJE DE CONCRETO DISSIPADOR DE ENERGIA = (4,20 \times 2,00)m = 8,40 \text{ m}^2$$

$$ESP.L = ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO = 0,15 \text{ m}$$

$$C30 = \text{CONCRETO C30} = 16,26 \text{ m}^3$$

CONCRETO C10 = C10

$$C10 = CBB \times ESP.B$$

$$CBB = \text{CONCRETO DO BERÇO DOS BUEIROS} = (4,20 \text{ comp.} \times 0,50 \text{ larg.}) \times 2 \text{ ld} = 4,20 \text{ m}^2$$

$$ESP.B = \text{ESPESSURA DO BERÇO DOS BUEIROS} = 0,10 \text{ m}$$

$$C10 = \text{CONCRETO C10} = 0,42 \text{ m}^3$$

3.4 LANÇAMENTO DE CONCRETO SEM ELEVAÇÃO = LCSE

$$LCSE = C30 + C10$$

$$C30 = \text{CONCRETO C30} = 16,26 \text{ m}^3$$

$$C10 = \text{CONCRETO C10} = 0,42 \text{ m}^3$$

$$LCSE = \text{LANÇAMENTO DE CONCRETO SEM ELEVAÇÃO} = 16,68 \text{ m}^3$$

3.5 ARMADURA EM TELA DE AÇO Q-92 = ATA

$$ATA = LCPM + LCDE$$

$$LCPM = LAJE DE CONCRETO PASSAGEM MOLHADA = ((5,65 + 8,70 + 5,65) \times 5,00)m = 100,00 \text{ m}^2$$

$$LCDE = LAJE DE CONCRETO DISSIPADOR DE ENERGIA = (4,20 \times 2,00)m = 8,40 \text{ m}^2$$

$$ATA = \text{ARMADURA EM TELA DE AÇO Q-92} = 108,40 \text{ m}^2$$

3.6 FORMAS LATERAIS = FL

$$FL = ((ESP.L \times ELP \times 2) + (AEP \times 6 / REAP))$$

$$ESP.L = \text{ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO} = 0,15 \text{ m}$$

$$CLPM = \text{COMPRIMENTO LAJE DA PASSAGEM MOLHADA} = 20,00 \text{ m}$$

$$AEP = \text{ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA} = 44,98 \text{ m}^3$$

$$REAP = \text{REAPROVEITAMENTO NA ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA} = 5,00 \text{ vz}$$

$$FL = \text{FORMAS LATERAIS} = 59,98 \text{ m}^2$$





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



4.0 PAVIMENTAÇÃO

4.1 ALVENARIA EM PEDRA ARGAMASSADA (PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA) = APAP

$$APAP = (C \times H \times L)$$

C = COMPRIMENTO DA PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA = 20,00 m
H = ALTURA DA PAVIMENTAÇÃO = 0,30 m
L = LARGURA DA PAVIMENTAÇÃO = 4,00 m

APAP = ALVENARIA EM PEDRA ARGAMASSADA (PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA) = 24,00 m³

4.2 PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA COM REJUNTAMENTO = PPTR

$$PPTR = AT$$

ATP = ÁREA TOTAL DA PAVIMENTAÇÃO = 100,00 m²

PPTR = PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA = 100,00 m²

4.3 MEIO-FIO EM CONCRETO = MFC

$$MFC = EMFP$$

EMFP = EXTENSÃO DE MEIO-FIO (20,00m + 5,00m + 20,00m) = 45,00 m

MFC = MEIO-FIO EM CONCRETO = 45,00 m

4.4 ESCAVAÇÃO MANUAL = ESC

$$LSC = (CTS \times LGE \times ESP)$$

CTS = COMPRIMENTO TOTAL DE SARJETA À EXECUTAR = 40,00 m
LGE = LARGURA DA ESCAVAÇÃO = 0,30 m
ESP = ESPESSURA DA ESCAVAÇÃO = 0,10 m

ESC = ESCAVAÇÃO MANUAL = 1,20 m³

4.5 SARJETA = SJ

$$SJ = (CTS \times LGS \times ESP) =$$

CTS = COMPRIMENTO TOTAL DE SARJETA = 40,00 m
LGS = LARGURA DA SARJETA = 0,30 m
ESP = ESPESSURA DA SARJETA EM CONCRETO = 0,10 m

SJ = SARJETA EM CONCRETO = 1,20 m³





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO

5.0 OBRAS DE DRENAGEM

5.1 TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 50cm = TCA

TCA = CT x QT

CT = COMPRIMENTO DO TUBO DE CONCRETO =

5,00 m

QT = QUANTIDADE DE TUBOS DE CONCRETO =

2,00 un.

TCA = TUBO EM CONCRETO ARMADO D= 60CM =

10,00 m

SINALIZAÇÃO

6.1 BALIZADOR = BA

BA = (CPM / DB) x 2 LADOS

CPM = COMPRIMENTO DA PASSAGEM MOLHADA =

20,00 m

DB = DISTÂNCIA MÉDIA ENTRE BALIZADORES =

2,25 m

BA = BALIZADOR =

18,00 un

7.0 LIMPEZA DA OBRA

7.1 LIMPEZA GERAL = LG

LG = ATL

ATL = ÁREA TOTAL DA LOCAÇÃO =

200,00 m²

= LIMPEZA GERAL =

200,00 m²

PASSAGEM MOLHADA 01 SÍTIO OURICURI

DADOS DA OBRA:

ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA = APM

APM = ELP x ETP

ELP = ESPAÇO LONGITUDINAL PASSAGEM =

17,00 m

ETP = ESPAÇO TRANSVERSAL PASSAGEM =

4,00 m

APM = ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA =

68,00 m²





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 LOCAÇÃO DA OBRA = LO

LO = APM

APM = ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA =

68,00 m²

LO = LOCAÇÃO DA OBRA =

68,00 m²

2.0 MOVIMENTO DE TERRA

2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO = VE

VE = EFLP + EFF + EFDE

EFLE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL DA ESQUERDA = ((4,50 comp. x 0,70larg. x 0,95 alt.) x 2) =

5,99 m³

EFLD = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL DA DIREITA = ((4,50 comp. x 0,70larg. x 0,95 alt.) x 2) =

5,99 m³

EFMP = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = (8,00 comp. x 0,70larg. x 1,30 alt.) x 2 =

14,56 m³

EFF = ESCAVAÇÃO FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((2,60x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) =

1,82 m³

EFDE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (8,00comp. x 2,00larg. x 0,30 alt.) =

4,80 m³

VE = VOLUME ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO =

33,15 m³

2.2 ATERRO MANUAL COMPACTADO = ATMC

ATMC = VAT1 + VAT2 - VMC

VAT1 = V. ATERRO MEIO PASSAGEM MOLHADA = (8,00comp. x 3,00larg. X 0,80alt.)m =

19,20 m³

VAT2 = V. ATERRO LATERAL ESQUERDA DA PASSAGEM = ((4,50 comp. x 3,00larg. x (0,80+0,00)/2)alt.)m =

5,40 m³

VAT2 = V. ATERRO LATERAL DIREITA DA PASSAGEM = ((4,50comp. x 3,00larg. x (0,80 + 0,00)/2)alt.)m =

5,40 m³

VMC = VOLUME MANILHAS DE CONCRETO = (π x 0,30² x 3,00m) x 1,00und =

0,85 m³

ATMC = ATERRO MANUAL COMPACTADO =

29,15 m³

3.0 ESTRUTURA

3.1 ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = AEP

AEP = (AFMP + AFLE + AFLD + AFF + AFDE) + (AMP + ALE + ALD) - (VMC + VCBB)

AFMP = ALVENARIA FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = ((8,00 comp. x 0,70larg. x 1,30 alt.) x 2,00ld) =

14,56 m³

AFLE = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL ESQUERDA = ((4,50 comp. x 0,70larg. x 0,95alt.) x 2,00ld) =

5,99 m³

AFLD = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL DIREITA = ((4,50 comp. x 0,70larg. x 0,95alt.) x 2,00ld) =

5,99 m³

AFF = ALVENARIA FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((2,60x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) =

1,82 m³

AFDE = ALVENARIA FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (8,00comp. x 2,00larg. x 0,30 alt.) =

4,80 m³

AMP = ALVENARIA MEIO PASSAGEM MOLHADA = (8,00comp. x 0,50larg. x 1,10alt.) x 2,00ld =

8,80 m³

ALE = ALV. LATERAL ESQUERDA P.MOLHADA = (4,50comp. x 0,50larg. x 0,70alt. x 2,00ld) =

3,15 m³

ALD = ALV. LATERAL DIREITA P.MOLHADA = (4,50comp. x 0,50larg. x 0,70alt. x 2,00ld) =

3,15 m³

VMC = VOLUME MANILHAS CONCRETO = (π x 0,30²)área x 0,50m larg. x 1,00und x 2,00 ld =

0,28 m³

VCBB = VOLUME CONCRETO BERÇO DOS BUEIROS =

0,14 m³

AEP = ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA =

47,83 m³





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO

3.2 CONCRETO C30 = C30

$$C30 = (LCPM + LCDE) \times ESP.L$$

$$LCPM = LAJE DE CONCRETO PASSAGEM MOLHADA = ((4,50 + 8,00 + 4,50) \times 4,00)m = 68,00 \text{ m}^2$$

$$LCDE = LAJE DE CONCRETO DISSIPADOR DE ENERGIA = (8,00 \times 2,00)m = 16,00 \text{ m}^2$$

$$ESP.L = ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO = 0,12 \text{ m}$$

$$C30 = \text{CONCRETO C30} = 10,08 \text{ m}^3$$

3.3 CONCRETO C10 = C10

$$C10 = CBB \times ESP.B$$

$$CBB = \text{CONCRETO DO BERÇO DOS BUEIROS} = (1,40 \text{ comp.} \times 0,50 \text{ larg.}) \times 2 \text{ Id} = 1,40 \text{ m}^2$$

$$ESP.B = \text{ESPESSURA DO BERÇO DOS BUEIROS} = 0,10 \text{ m}$$

$$C10 = \text{CONCRETO C10} = 0,14 \text{ m}^3$$

3.4 LANÇAMENTO DE CONCRETO SEM ELEVAÇÃO = LCSE

$$LCSE = C30 + C10$$

$$C30 = \text{CONCRETO C30} = 10,08 \text{ m}^3$$

$$C10 = \text{CONCRETO C10} = 0,14 \text{ m}^3$$

$$LCSE = \text{LANÇAMENTO DE CONCRETO SEM ELEVAÇÃO} = 10,22 \text{ m}^3$$

3.5 ARMADURA EM TELA DE AÇO Q-92 = ATA

$$ATA = LCPM + LCDE$$

$$LCPM = LAJE DE CONCRETO PASSAGEM MOLHADA = ((4,50 + 8,00 + 4,50) \times 4,00)m = 68,00 \text{ m}^2$$

$$LCDE = LAJE DE CONCRETO DISSIPADOR DE ENERGIA = (8,00 \times 2,00)m = 16,00 \text{ m}^2$$

$$ATA = \text{ARMADURA EM TELA DE AÇO Q-92} = 84,00 \text{ m}^2$$

3.6 FORMAS LATERAIS = FL

$$FL = ((ESP.L \times ELP \times 2) + (AEP \times 6 / REAP))$$

$$ESP.L = \text{ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO} = 0,12 \text{ m}$$

$$CLPM = \text{COMPRIMENTO LAJE DA PASSAGEM MOLHADA} = 17,00 \text{ m}$$

$$AEP = \text{ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA} = 47,83 \text{ m}^3$$

$$REAP = \text{REAPROVEITAMENTO NA ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA} = 5,00 \text{ m}^3$$

$$FL = \text{FORMAS LATERAIS} = 61,47 \text{ m}^2$$





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



4.0 PAVIMENTAÇÃO

4.1 ALVENARIA EM PEDRA ARGAMASSADA (PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA) = APAP

$$APAP = (C \times H \times L)$$

C = COMPRIMENTO DA PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA = 17,00 m
H = ALTURA DA PAVIMENTAÇÃO = 0,30 m
L = LARGURA DA PAVIMENTAÇÃO = 4,00 m

$$APAP = ALVENARIA EM PEDRA ARGAMASSADA (PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA) = 20,40 \text{ m}^3$$

5.0 OBRAS DE DRENAGEM

5.1 TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 30cm = TCA

$$TCA = CT \times QT$$

CT = COMPRIMENTO DO TUBO DE CONCRETO = 5,00 m
QT = QUANTIDADE DE TUBOS DE CONCRETO = 7,00 un.

$$TCA = TUBO EM CONCRETO ARMADO D= 30CM = 35,00 \text{ m}$$

6.0 SINALIZAÇÃO

6.1 BALIZADOR = BA

$$BA = (CPM / DB) \times 2 \text{ LADOS}$$

CPM = COMPRIMENTO DA PASSAGEM MOLHADA = 17,00 m
DB = DISTÂNCIA MÉDIA ENTRE BALIZADORES = 2,25 m

$$BA = BALIZADOR = 16,00 \text{ un}$$

7.0 LIMPEZA DA OBRA

7.1 LIMPEZA GERAL = LG

$$LG = ATL$$

ATL = ÁREA TOTAL DA LOCAÇÃO = 68,00 m²

$$LG = LIMPEZA GERAL = 68,00 \text{ m}^2$$





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



PASSAGEM MOLHADA NO SÍTIO TIMBAÚBAS

DADOS DA OBRA:

ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA = APM

APM = ELP x ETP

ELP = ESPAÇO LONGITUDINAL PASSAGEM = 45,00 m
ETP = ESPAÇO TRANSVERSAL PASSAGEM = 6,00 m

$M = \text{ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA} = 270,00 \text{ m}^2$

1.1 LOCAÇÃO DA OBRA = LO

LO = APM

APM = ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA = 270,00 m²

LO = LOCAÇÃO DA OBRA = 270,00 m²

2.0 MOVIMENTO DE TERRA

2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO = VE

VE = EFMP + EFLE + EFLD + EFF + EFDE

EFMP = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = ((20,00 comp. x 0,70larg. x 1,30 alt.) x 2,00ld) = 36,40 m³
EFLE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL ESQUERDA = ((12,50 comp. x 0,70larg. x 0,90alt.med.) x 2,00ld) = 15,75 m³
EFLD = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL DIREITA = ((12,50 comp. x 0,70larg. x 0,90alt.med.) x 2,00ld) = 15,75 m³
EFF = ESCAVAÇÃO FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((4,60x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) = 3,22 m³
EFDE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (8,00comp. x 2,00larg. x 0,30 alt.) = 4,80 m³

VE = VOLUME ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO = 75,92 m³

2.2 ATERRO MANUAL COMPACTADO = ATMC

ATMC = VAT1 + VAT2 + VAT3 - VMC

VAT1 = V. ATERRO CENTRO = (20,00comp. x 5,00larg. x 0,90alt.)m = 90,00 m³
VAT2 = V. ATERRO ABA ESQUERDA PASSAGEM MOLHADA = (12,50comp x 5,00larg. x ((1,20+0,00)/2,00))alt. = 37,50 m³
VAT3 = V. ATERRO ABA DIREITA PASSAGEM MOLHADA = (12,50comp x 5,00larg. x ((1,20+0,00)/2,00)) alt.= 37,50 m³
VMC = VOLUME MANILHAS DE CONCRETO = (π x 0,30² x 5,00m) x 6,00und = 8,48 m³

ATMC = ATERRO MANUAL COMPACTADO = 156,52 m³





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



3.0 ESTRUTURA

3.1 ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = AEP

$$AEP = (AFMP + AFLE + AFLD + AFF + AFDE) + (AMP + ALE + ALD) - (VMC + VCBB)$$

AFMP = ALVENARIA FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = ((20,00 comp. x 0,70larg. x 1,30 alt.) x 2,00ld) =	45,50 m ³
AFLE = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL ESQUERDA = ((12,50 comp. x 0,70larg. x 0,90alt.) x 2,00ld) =	12,60 m ³
AFLD = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL DIREITA = ((12,50 comp. x 0,70larg. x 0,90alt.) x 2,00ld) =	12,60 m ³
AFF= ALVENARIA FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((4,600x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) =	3,22 m ³
AFDE = ALVENARIA FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (8,00comp. x 2,00larg. x 0,30 alt.) =	4,80 m ³
AMP = ALVENARIA MEIO PASSAGEM MOLHADA = (20,00comp. x 0,50larg. x 1,10alt.) x 2,00ld =	22,00 m ³
ALE = ALV. LATERAL ESQUERDA P.MOLHADA = (12,50comp. x 0,50larg. x 0,70alt. x 2,00ld) =	8,75 m ³
ALD = ALV. LATERAL DIREITA P.MOLHADA = (12,50comp. x 0,50larg. x 0,70alt. x 2,00ld) =	8,75 m ³
VMC = VOLUME MANILHAS CONCRETO = (π x 0,30 ²)área x 0,50m larg. x 6,00und x 2,00 ld =	1,70 m ³
VCBB = VOLUME CONCRETO BERÇO DOS BUEIROS =	0,60 m ³

$$AEP = ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = 115,92 \text{ m}^3$$

3.2 CONCRETO C30 = C30

$$C30 = (LCCP + LCDE) \times \text{ESP.L}$$

LCCP = LAJE DE CONCRETO CENTRO DA PASSAGEM MOLHADA = ((12,50 + 20,00 + 12,50) x 6,00)m =	270,00 m ²
LCDE = LAJE DE CONCRETO DISSIPADOR DE ENERGIA = (8,00 x 2,00)m =	16,00 m ²
ESP.L = ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO =	0,20 m

$$C30 = \text{CONCRETO C30} = 57,20 \text{ m}^3$$

CONCRETO C10 = C10

$$C10 = \text{CBB} \times \text{ESP.B}$$

CBB = CONCRETO DO BERÇO DOS BUEIROS = 6,00 comp. x 0,50 larg.) x 2 ld =	6,00 m ²
ESP.B = ESPESSURA DO BERÇO DOS BUEIROS =	0,10 m

$$C10 = \text{CONCRETO C10} = 0,60 \text{ m}^3$$

3.4 LANÇAMENTO DE CONCRETO SEM ELEVAÇÃO = LCSE

$$LCSE = C30 + C10$$

C30 = CONCRETO C30 =	57,20 m ³
C10 = CONCRETO C10 =	0,60 m ³

$$LCSE = \text{LANÇAMENTO DE CONCRETO SEM ELEVAÇÃO} = 57,80 \text{ m}^3$$





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



3.5 ARMADURA EM TELA DE AÇO Q-92 = ATA

ATA = LCPM + LCDE

LCCP = LAJE DE CONCRETO CENTRO DA PASSAGEM MOLHADA = $((12,50 + 20,00 + 12,50) \times 6,00)m = 270,00 \text{ m}^2$
LCDE = LAJE DE CONCRETO DISSIPADOR DE ENERGIA = $(8,00 \times 2,00)m = 16,00 \text{ m}^2$

ATA = ARMADURA EM TELA DE AÇO Q-92 = 286,00 m²

3.6 FORMAS LATERAIS = FL

$FL = ((ESP.L \times ELP \times 2) + (AEP \times 6 / REAP))$

ESP.L = ESPESSURA DA LAJE DE CONCRETO = 0,20 m
ELP = ESPAÇO LONGITUDINAL PASSAGEM = 45,00 m

AEP = ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = 115,92 m³
REAP = REAPROVEITAMENTO NA ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA = 5,00 vz

FL = FORMAS LATERAIS = 157,11 m²

4.0 PAVIMENTAÇÃO

4.1 ALVENARIA EM PEDRA ARGAMASSADA (PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA) = APAP

APAP = (C x H x L)

C = COMPRIMENTO DA PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA = 45,00 m
H = ALTURA DA PAVIMENTAÇÃO = 0,30 m
L = LARGURA DA PAVIMENTAÇÃO = 4,00 m

APAP = ALVENARIA EM PEDRA ARGAMASSADA (PAVIMENTAÇÃO PASSAGEM MOLHADA) = 54,00 m³

5.0 OBRAS DE DRENAGEM

5.1 TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 60cm = TCA

TCA = CT x QT

CT = COMPRIMENTO DO TUBO DE CONCRETO = 5,00 m
QT = QUANTIDADE DE TUBOS DE CONCRETO = 6,00 un.

TCA = TUBO EM CONCRETO ARMADO D= 60CM = 30,00 m





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



6.0 SINALIZAÇÃO

6.1 BALIZADOR = BA

BA = (CPM / DB) x 2

ELP = ESPAÇO LONGITUDINAL PASSAGEM =

45,00 m

DMB = DISTÂNCIA MÉDIA ENTRE BALIZADORES =

2,10 m

BA = BALIZADOR =

44,00 un

6.2 LIMPEZA DA OBRA

6.1 LIMPEZA GERAL = LG

LG = ATL

ATL = ÁREA TOTAL DA LOCAÇÃO =

270,00 m²

LG = LIMPEZA GERAL =

270,00 m²

PASSAGEM MOLHADA 02 NO SÍTIO OURICURI

DADOS DA OBRA:

ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA = APM

APM = ELP x ETP

EIP = ESPAÇO LONGITUDINAL PASSAGEM =

22,00 m

EIP = ESPAÇO TRANSVERSAL PASSAGEM =

4,00 m

APM = ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA =

88,00 m²

1.1 LOCAÇÃO DA OBRA = LO

LO = APM

APM = ÁREA DA PASSAGEM MOLHADA =

88,00 m²

LO = LOCAÇÃO DA OBRA =

88,00 m²





OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGENS MOLHADAS
LOCALIZAÇÃO: DIVERSAS LOCALIDADES DO MUNICÍPIO DE BARRO - CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO



2.0 MOVIMENTO DE TERRA

2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO = VE

$$VE = EFMP + EFLE + EFLD + EFF + EFDE$$

EFMP = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = ((8,00 comp. x 0,70larg. x 1,00 alt.) x 2,00ld) =	11,20 m ³
EFLE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL ESQUERDA = ((5,00 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.med.) x 2,00ld) =	5,25 m ³
EFLD = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO LATERAL DIREITA = ((9,00 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.med.) x 2,00ld) =	9,45 m ³
EFF= ESCAVAÇÃO FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((2,60x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) =	1,82 m ³
EFDE = ESCAVAÇÃO FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (5,00comp. x 2,00larg. x 0,30 alt.) =	3,00 m ³

$$VE = VOLUME ESCAVAÇÃO MANUAL DA FUNDAÇÃO = 30,72 m^3$$

2.2 ATERRO MANUAL COMPACTADO = ATMC

$$ATMC = VAT1 + VAT2 + VAT3 - VMC$$

VAT1 = V. ATERRO CENTRO = (8,00comp. x 3,00larg. x 0,70alt.)m =	16,80 m ³
VAT2 = V. ATERRO ABA ESQUERDA PASSAGEM MOLHADA = (5,00comp x 3,00larg. x ((1,00+0,00)/2,00))alt. =	7,50 m ³
VAT3 = V. ATERRO ABA DIREITA PASSAGEM MOLHADA = (9,00comp x 3,00larg. x ((1,00+0,00)/2,00)) alt.=	13,50 m ³
VMC = VOLUME MANILHAS DE CONCRETO = (π x 0,30 ² x 3,00m) x 2,00und =	1,70 m ³

$$ATMC = ATERRO MANUAL COMPACTADO = 36,10 m^3$$

3.0 ESTRUTURA

3.1 ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = AEP

$$AEP = (AFMP + AFLE + AFLD + AFF + AFDE) + (AMP + ALE + ALD) - (VMC + VCBB)$$

AFMP = ALVENARIA FUNDAÇÃO MEIO DA PASSAGEM = ((8,00 comp. x 0,70larg. x 1,00 alt.) x 2,00ld) =	11,20 m ³
AFLE = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL ESQUERDA = ((5,00 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.) x 2,00ld) =	5,25 m ³
AFLD = ALVENARIA FUNDAÇÃO LATERAL DIREITA = ((9,00 comp. x 0,70larg. x 0,75alt.) x 2,00ld) =	9,45 m ³
AFF= ALVENARIA FECHAMENTO FUND. DA P. MOLHADA = ((2,60x2,00ld)comp. x 0,70larg. x 0,50alt.) =	1,82 m ³
AFDE = ALVENARIA FUNDAÇÃO DISSIPADOR DE ENERGIA = (5,00comp. x 2,00larg. x 0,30 alt.) =	3,00 m ³
AMP = ALVENARIA MEIO PASSAGEM MOLHADA = (8,00comp. x 0,50larg. x 1,00alt.) x 2,00ld =	8,00 m ³
ALE = ALV. LATERAL ESQUERDA P.MOLHADA = (5,00comp. x 0,50larg. x 0,65alt. x 2,00ld) =	3,25 m ³
ALD = ALV. LATERAL DIREITA P.MOLHADA = (9,00comp. x 0,50larg. x 0,65alt. x 2,00ld) =	5,85 m ³
VMC = VOLUME MANILHAS CONCRETO = (π x 0,25 ²)área x 0,50m larg. x 2,00und x 2,00 ld =	0,39 m ³
VCBB = VOLUME CONCRETO BERÇO DOS BUEIROS =	0,23 m ³

$$AEP = ALVENARIA DE EMBASAMENTO EM PEDRA ARGAMASSADA = 47,20 m^3$$

