



Prefeitura Municipal de Porteiras
GOVERNO MUNICIPAL
CNPJ nº 07.654.114/0001-02



ANEXO I

PROJETOS E PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

Concorrência Pública nº 2023.10.23.1



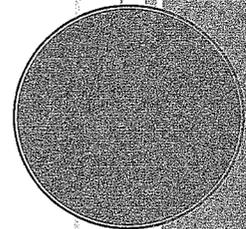
PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTEIRAS

Projeto de Engenharia

OBRA: RECONSTRUÇÃO DE MUROS DE CONTENÇÃO E
RECONSTRUÇÃO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO

LOCALIZAÇÃO: MARGENS DO RIO OITIS, SEDE DO MUNICÍPIO DE
PORTEIRAS - CEARÁ

ALPHA PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA
OUTUBRO DE 2023





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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20231206599

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



1. Responsável Técnico

EMERSON PATRICK ALVES MARTINS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL, MBA EM PLANEJAMENTO E GESTÃO DE OBRAS PÚBLICAS, ESPEC. EM ENGENHARIA DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS, ESPEC. EM GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS**

RNP: 0615289819

Registro: 321456CE

Empresa contratada: **ALPHA PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA - ME**

Registro : 0010495347-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTEIRAS-CE.**

CPF/CNPJ: 07.654.114/0001-02

RUA MESTRE ZUCA

Nº: 16

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **PORTEIRAS**

UF: **CE**

CEP: 63170000

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 7.254.253,61**

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

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS SEDE DO MUNICÍPIO

Nº: S/Nº

Complemento:

Bairro: **ZONA URBANA**

Cidade: **PORTEIRAS**

UF: **CE**

CEP: 63270000

Data de Início: **03/04/2023**

Previsão de término: **31/12/2023**

Coordenadas Geográficas: **07°32'3.02"S, 39°6'53.45"W**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTEIRAS-CE.**

CPF/CNPJ: 07.654.114/0001-02

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
3 - Anteprojeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.4 - EM MATERIAIS MISTOS	1,00	un
3 - Anteprojeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > ESTABILIDADE DE TALUDES E CONTENÇÕES > DE CONTENÇÕES > #3.4.2.2 - EM ALVENARIA DE PEDRA	1,00	un
3 - Anteprojeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	1,00	un
3 - Anteprojeto > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > FITOTECNIA E FITOSSANIDADE > DE COMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO > #39.1.9.3 - DE PRAÇAS	1,00	un
3 - Anteprojeto > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un
3 - Anteprojeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.1 - DE SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL	1,00	un
3 - Anteprojeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.2 - DE SISTEMA DE REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS	1,00	un
3 - Anteprojeto > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS > #2.9.2.3 - EM ESTACAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO	1,00	un
3 - Anteprojeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	1,00	un
80 - Projeto > GEODÉSIA > GEORREFERENCIAMENTO > DE GEORREFERENCIAMENTO > #34.6.1.1 - URBANO	1,00	un
80 - Projeto > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	1,00	un
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > ESTABILIDADE DE TALUDES E CONTENÇÕES > DE CONTENÇÕES > #3.4.2.2 - EM ALVENARIA DE PEDRA	1,00	un
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	1,00	un
80 - Projeto > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > FITOTECNIA E FITOSSANIDADE > DE COMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO > #39.1.9.3 - DE PRAÇAS	1,00	un
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.1 - DE SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL	1,00	un

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321456 RNP 061528981-9

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Yb62w
Impresso em: 12/05/2023 às 14:53:14 por: ip: 200.25.37.76

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

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





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

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20231206599

INICIAL

FL. Nº

055

80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.2 - DE SISTEMA DE REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS	1,00	un
80 - Projeto > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS > #2.9.2.3 - EM ESTACAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO	1,00	un
80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > GEODÉSIA > GEORREFERENCIAMENTO > DE GEORREFERENCIAMENTO > #34.6.1.1 - URBANO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > ESTABILIDADE DE TALUDES E CONTENÇÕES > DE CONTENÇÕES > #3.4.2.2 - EM ALVENARIA DE PEDRA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > FITOTECNIA E FITOSSANIDADE > DE COMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO > #39.1.9.3 - DE PRAÇAS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.1 - DE SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.2 - DE SISTEMA DE REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS > #2.9.2.3 - EM ESTACAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE CONCRETO E ARGAMASSA ARMADA > #2.1.1 - DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	1,00	un

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

5. Observações

ART DE ANTEPROJETO, PROJETO E ORÇAMENTO DA DESOBSTRUÇÃO, DEMOLIÇÕES E RETIRADAS; RECONSTRUÇÃO DE MUROS DE CONTENÇÃO; URBANIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO; E CONSTRUÇÃO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO, EM PORTEIRAS-CE, REF. AO PROCESSO REC-CE-2311108-20230504-02

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Emerson Patrick Alves Martins

EMERSON PATRICK ALVES MARTINS - CPF: 044.532.513-51

Local

data

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTEIRAS-CE. - CNPJ: 07.654.114/0001-02

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\$ 254,59 Registrada em: 12/05/2023 Valor pago: R\$ 254,59 Nosso Número: 8216201606

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publicof>, com a chave: Yb62w
Impresso em: 12/05/2023 às 14:53:14 por: , ip: 200.25.37.76

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

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

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará





NOTA TÉCNICA PARCELAS DE MAIOR RELEVÂNCIA

REFERÊNCIA: RECONSTRUÇÃO DE MUROS DE CONTENÇÃO E RECONSTRUÇÃO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO, COM LOCALIZAÇÃO NAS MARGENS DO RIO OITIS, SEDE DO MUNICÍPIO DE PORTEIRAS - CEARÁ.

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, conforme **Artigo 30, inciso II, § 2º**, da Lei nº 8.666 de 21 de Junho de 1993.

Art. 30. A documentação relativa à qualificação técnica limitar-se-á a:

A comprovação de aptidão referida no inciso II do caput deste artigo, no caso das licitações pertinentes a obras e serviços, 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:

- a) **PEDRA ARGAMASSADA COM CIMENTO E AREIA 1:3, 40% DE ARGAMASSA EM VOLUME - AREIA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO, EM ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO OU DE SIMILAR COMPLEXIDADE;**
- b) **CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 35 MPA - CONFEÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 30 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS, EM ESTRUTURA DE PONTE OU DE SIMILAR COMPLEXIDADE;**
- c) **ARMADURA DE AÇO CA 50/60, EM ESTRUTURA DE PONTE OU DE SIMILAR COMPLEXIDADE;**
- d) **ESTACA HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO DE 30 CM, INCLUSO CONCRETO FCK=30MPA E ARMADURA MÍNIMA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E BOMBEAMENTO).**

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)	PEDRA ARGAMASSADA COM CIMENTO E AREIA 1:3, 40% DE ARGAMASSA EM VOLUME - AREIA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO, EM ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO OU DE SIMILAR COMPLEXIDADE;	M3	2.235,87	50 %	1.117,93
b)	CONCRETO PARA BOMBEAMENTO FCK = 35 MPA - CONFEÇÃO EM CENTRAL DOSADORA DE 30 M³/H - AREIA E BRITA COMERCIAIS, EM ESTRUTURA DE PONTE OU DE SIMILAR COMPLEXIDADE;	M3	132,82	50 %	66,41
c)	ARMADURA DE AÇO CA 50/60, EM ESTRUTURA DE PONTE OU DE SIMILAR COMPLEXIDADE;	KG	18.159,30	50 %	9.079,65
d)	ESTACA HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO DE 30 CM, INCLUSO CONCRETO FCK=30MPA E ARMADURA MÍNIMA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E BOMBEAMENTO).	M	288,00	50 %	144,00

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.

Porteiras (CE), 06 de outubro de 2023.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456-D
RNP 061528981-9



LAUDO TÉCNICO

Nº 03/2023

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil

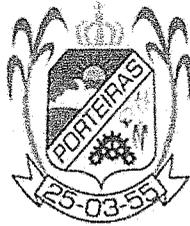
RNP 061528981-9 / CREA-CE 321456

CEL.: (88) 9.8842.5488

E-mail: epatrickmartins@gmail.com

MAIO DE 2023

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321456 RNP 061528981-9



EMERSON PATRICK ALVES MARTINS, Engenheiro Civil, registrado no CREA sob o número 061528981-9, CPF 044.532.513-51, RG 2007365300-9, Brasileiro, atendendo à solicitação da PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTEIRAS, CNPJ 07.654.114/0001-02, para análise técnica dos desastres ocorridos nas margens do Rio Oitis, sede de Porteiras-CE, apresenta suas conclusões consubstanciadas no seguinte:

LAUDO TÉCNICO

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321453 RNP 061528981-9

EMERSON PATRICK ALVES MARTINS
PORTEIRAS/CE



I - Informações gerais

- **Finalidade:** Inspeção geral dos desastres e áreas de risco.
- **Solicitante:** Prefeitura Municipal de Porteiras, CPNJ: 07.654.114/0001-02.
- **Localidades:** Áreas de risco situadas às margens do Rio Oitis, na sede do Município de Porteiras-CE.
- **Data da vistoria:** 13 de Abril de 2023.

II - Considerações preliminares

II.1 - Objetivo

Trata o presente LAUDO TÉCNICO: evidenciar em um pacto laboral a existência ou não de riscos às áreas inspecionadas, estabelecidos na legislação vigente, bem como avaliar as a gravidade dos danos causados pelas chuvas nas respectivas localidades, tendo como base as seguintes diretrizes e normas técnicas:

- Mapeamento e Gerenciamento de Áreas de Risco;
- NBR 11682/2009 - Estabilidade de taludes;
- NBR 14037 - Diretrizes para elaboração e manuais de uso, operação e manutenção das edificações;
- Projeto GIDES - Manual de mapeamento de perigo e risco a movimentos gravitacionais de massa;

II.2 - Áreas inspecionadas

Foram realizadas diversas vistorias técnicas nas áreas afetadas pelas fortes chuvas no município de Porteiras-CE, as quais ocorreram nos dias 15 e 27 de março de 2023. As vistorias técnicas foram solicitadas e acompanhadas pelo prefeito municipal Fábio Pinheiro Cardoso.

O presente laudo irá focar nas vistorias dos danos causados nas áreas de risco localizadas às margens do Rio Oitis.

Emerson Patrício Alves Martins
Engenheiro Civil
CREANCE 321434 RPP 001520981-9



III - Caracterização da problemática

Este laudo técnico tem como objetivo relatar de forma detalhada os danos causados às margens do Rio Oitis devido a fortes chuvas ocorridas nos dias 15 e 27 de março de 2023. Durante esse período, a região enfrentou precipitações intensas, resultando no tombamento de muros de contenção, deslizamento de encostas, destruição de casas devido ao deslizamento e rompimento de uma passagem molhada localizada na Rua João Pires.

As imagens a seguir demonstram a extensão dos danos ocorridos.



Figura 3 – Danos em nas residências em áreas de risco.

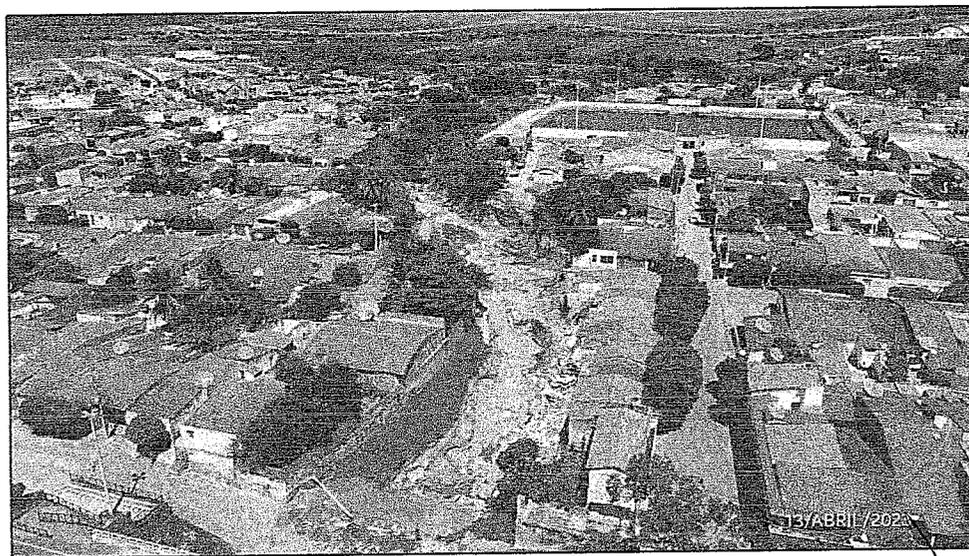


Figura 4 – Danos em nas residências em áreas de risco.

Emerson Patrício Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321456 RNP 081528881-9



Figura 5 – Danos em nas residências em áreas de risco.

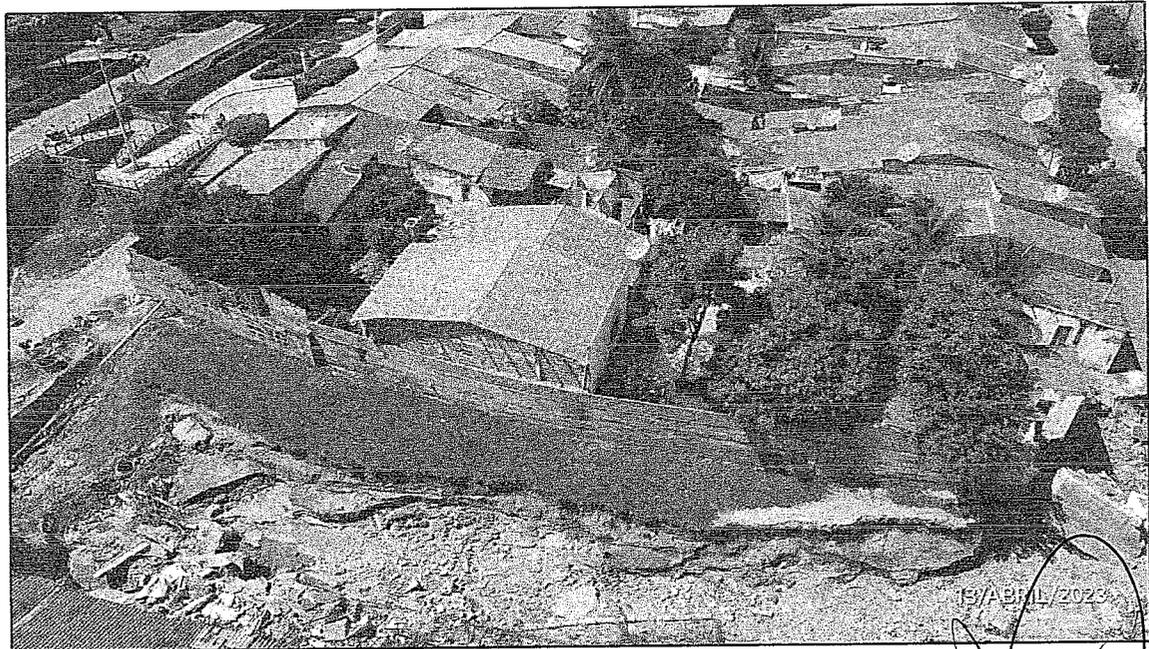


Figura 6 – Danos em nas residências em áreas de risco.

Emerson Patricio Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321446 RNP 081528981-9

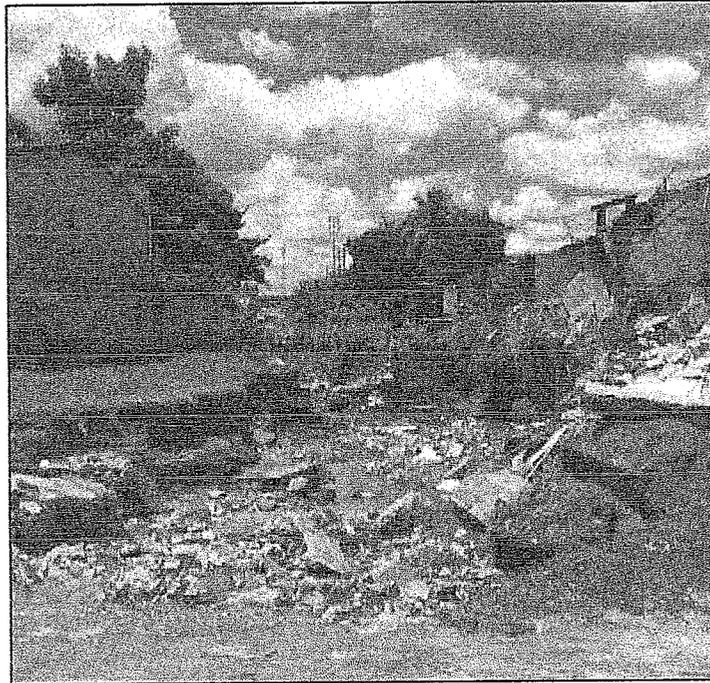
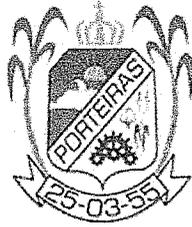


Figura 7 – Danos em nas residências em áreas de risco.

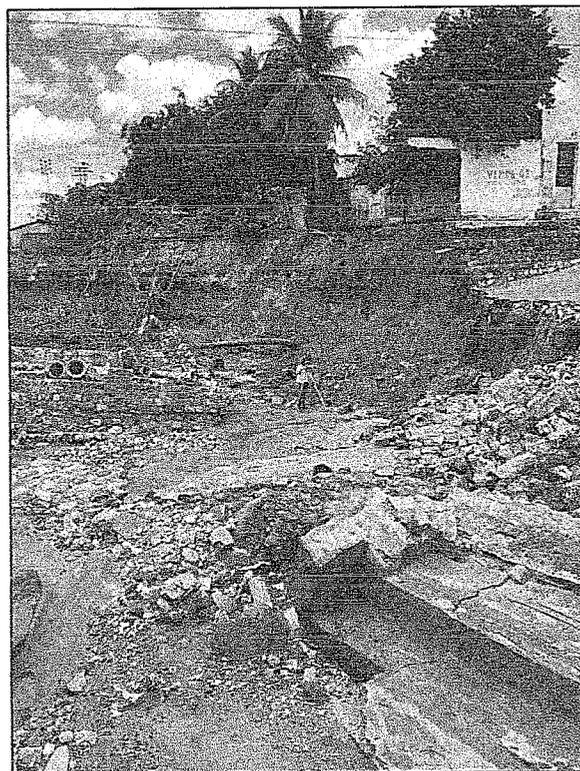


Figura 8 – Danos em nas residências em áreas de risco.

Emerson Patrício Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321456 RMP 061528981-9



Figura 9 – Passagem molhada destruída na Rua João Pires.



Figura 10 – Passagem molhada destruída na Rua João Pires.

As chuvas ocorridas nos dias mencionados foram caracterizadas por uma elevada intensidade pluviométrica, resultando em uma quantidade significativa de água depositada na bacia do Rio Oitis. De acordo com dados meteorológicos, a precipitação acumulada durante esse período foi consideravelmente superior à média histórica para o mês de março. A combinação desses fatores resultou em impactos significativos nas margens do rio e nas estruturas existentes.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321456/RNP 061528981-9



Verificou-se que as fortes chuvas causaram o tombamento de diversos muros de contenção situados nas margens do Rio Oitis. A pressão hidrostática gerada pelo acúmulo de água no solo adjacente, combinada com a infiltração de umidade, resultou na perda de estabilidade dessas estruturas. Como consequência, os muros cederam, expondo as áreas adjacentes ao risco de erosão e deslizamentos. Os muros de contenção desempenham um papel fundamental na proteção das margens do rio, e seu tombamento representa uma ameaça à segurança das propriedades e dos moradores próximos.

Em virtude das chuvas intensas, houve o deslizamento de encostas ao longo do Rio Oitis. A saturação do solo e o aumento da pressão hidrostática foram fatores determinantes para a instabilidade dessas áreas. Como resultado, grandes volumes de terra e rochas foram deslocados, comprometendo a integridade de residências e estruturas próximas. Os deslizamentos de encostas são eventos geológicos naturais, mas a intensidade das chuvas potencializou esses eventos, aumentando o risco para as propriedades e os habitantes da região.

O deslizamento de encostas ocasionou a destruição de diversas residências localizadas nas proximidades do Rio Oitis. A perda de estabilidade das encostas resultou no deslocamento violento de material, afetando gravemente as construções existentes. A segurança estrutural foi comprometida, resultando em colapso parcial ou total das edificações afetadas.

As chuvas torrenciais também causaram o rompimento de uma passagem molhada que cortava o Rio Oitis na Rua João Pires. O aumento rápido do nível da água e a erosão resultante sob a estrutura da passagem levaram ao seu colapso. Como consequência, o fluxo normal de veículos e pedestres foi interrompido, prejudicando significativamente a comunidade local. O rompimento da passagem molhada criou um obstáculo adicional para o acesso seguro aos locais próximos ao rio e exige intervenções urgentes para restaurar a mobilidade na área afetada.

Após análise detalhada das áreas afetadas pelas chuvas, constatou-se que os danos são significativos e de extensa magnitude. Os tombamentos dos muros de contenção causaram a exposição das margens do Rio Oitis à erosão, ameaçando a estabilidade das propriedades adjacentes. Os deslizamentos de encostas resultaram na destruição de várias residências, causando prejuízos materiais e colocando em risco a vida dos moradores. Além disso, o rompimento da passagem molhada comprometeu o trânsito local, afetando a mobilidade da população.

Emerson Paiva Alves Martins
Engenheiro Civil
CREANCE 321456 RNP 061529981-9



Com base nos danos identificados, recomenda-se a implementação de medidas emergenciais e preventivas para mitigar os impactos e evitar a ocorrência de novos eventos similares. Algumas das ações recomendadas são:

a) Reconstrução e reforço dos muros de contenção: É essencial restaurar a estabilidade das margens do Rio Oitis, por meio da reconstrução e reforço dos muros de contenção afetados. Isso garantirá a proteção contra a erosão e evitará deslizamentos futuros. Deverão ser construídos muros de contenção nas encostas, e sugere-se também, a construção de dissipadores de energia ao longo do rio, para evitar a erosão fluvial e diminuir a força das enxurradas.

b) Estabilização das encostas: As áreas afetadas pelo deslizamento de encostas devem passar por um processo de estabilização geotécnica. Isso envolve a implementação de técnicas de contenção, como a construção de taludes, drenagem adequada e a remoção de material instável.

c) Construção de uma ponte no lugar da passagem molhada: A construção de uma ponte de concreto armado oferece uma solução mais segura em comparação com a reconstrução da passagem molhada, considerando as condições atuais do leito do rio. Devido às erosões fluviais, o leito do rio foi significativamente aprofundado, o que torna arriscada a construção de uma passagem molhada. A construção de uma ponte de concreto armado proporciona uma estrutura elevada, garantindo a segurança dos usuários e evitando os riscos associados ao barramento hídrico ou a dificuldades de acesso causadas por uma passagem molhada em um leito fluvial muito profundo.

Uma ponte de concreto armado possui uma capacidade de suporte muito maior em comparação com uma passagem molhada. Dada a profundidade do leito do rio devido às erosões fluviais, a construção de uma passagem molhada apresentaria limitações em termos de carga e capacidade de suporte. Por outro lado, a ponte de concreto armado pode suportar cargas mais pesadas, permitindo o tráfego seguro de veículos de grande porte, garantindo a mobilidade adequada e atendendo às necessidades da comunidade.

O concreto armado é um material altamente durável e resistente à corrosão, o que o torna adequado para ambientes aquáticos. A construção de uma ponte de concreto armado resultará em uma estrutura robusta e duradoura, exigindo menos intervenções de manutenção em comparação com uma passagem molhada. Essa durabilidade reduzirá os custos de

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREACE 321466 RNP 081528981-9



manutenção a longo prazo e minimizará a interrupção do tráfego devido a trabalhos de reparo frequentes.

A construção de uma ponte de concreto armado garantirá o acesso ininterrupto, independentemente das condições hidrológicas e da profundidade do leito do rio. Diferentemente de uma passagem molhada, que poderia gerar barramento hídrico ou dificuldades de acesso em um leito fluvial aprofundado, a ponte proporcionará um tráfego seguro e contínuo de veículos e pedestres, mesmo durante períodos de chuvas intensas. Isso é essencial para garantir a conectividade adequada e o fluxo regular de serviços essenciais.

d) Alargamento da calha fluvial do Rio Oitis: O alargamento do Rio Oitis é uma medida eficaz para a gestão de enchentes e o controle do fluxo de água durante eventos de chuvas intensas. A ampliação da capacidade de vazão do rio reduzirá o risco de transbordamentos, minimizando os danos causados às áreas adjacentes e às estruturas construídas ao longo das margens. Isso proporcionará maior segurança às comunidades ribeirinhas e evitará prejuízos materiais significativos.

O alargamento do rio também desempenha um papel importante na prevenção de erosões fluviais. Ao aumentar a largura do canal, é possível reduzir a velocidade da correnteza, diminuindo a erosão das margens e do leito. Isso preserva a integridade das áreas ribeirinhas e evita a exposição de infraestruturas e propriedades à ação erosiva da água. Além disso, a prevenção de erosões contribui para a estabilidade das margens, evitando deslizamentos de encostas e tombamentos de estruturas adjacentes.

O alargamento do Rio Oitis permite um melhor escoamento hídrico, o que é fundamental para o equilíbrio do ecossistema local. Com um canal mais amplo, a água pode fluir de forma mais eficiente, evitando acúmulos e estagnações que podem levar à degradação da qualidade da água e à formação de áreas alagadas. Esse melhor gerenciamento do escoamento hídrico beneficia não apenas as áreas ribeirinhas, mas também os ecossistemas aquáticos e terrestres próximos.

O alargamento do rio é uma medida preventiva que protege as infraestruturas existentes ao longo das margens do Rio Oitis. Com o aumento da capacidade de vazão, é possível reduzir a pressão hidrostática exercida sobre muros de contenção, pontes e outras estruturas de suporte. Isso aumenta a sua resistência e durabilidade, minimizando os riscos de colapso e reduzindo a necessidade de manutenção e reparos frequentes.

À jusante do local dos desastres, o mesmo Rio Oitis possui uma calha mais larga, conforme será demonstrado na imagem a seguir. Ressalta-se que não foi detectado nenhum

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321456 RNP 061528981-9



dano causado pelas chuvas nos locais onde a calha do rio é mais larga. Os danos concentraram-se apenas após o estreitamento do Rio Oitis.

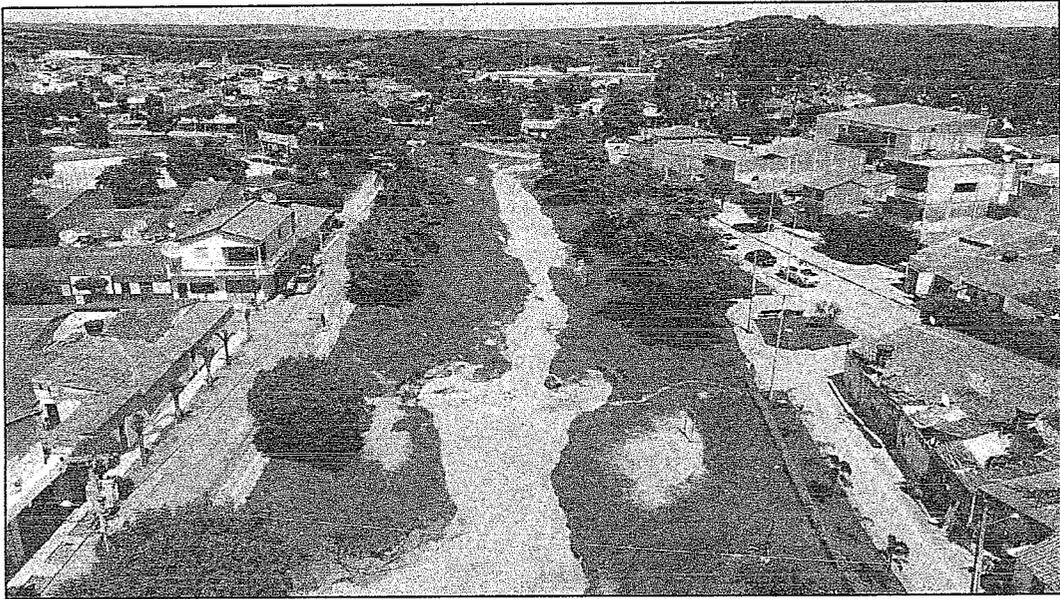


Figura 11 – Calha larga do Rio Oitis, com largura de 30 metros, onde não foram detectados danos.

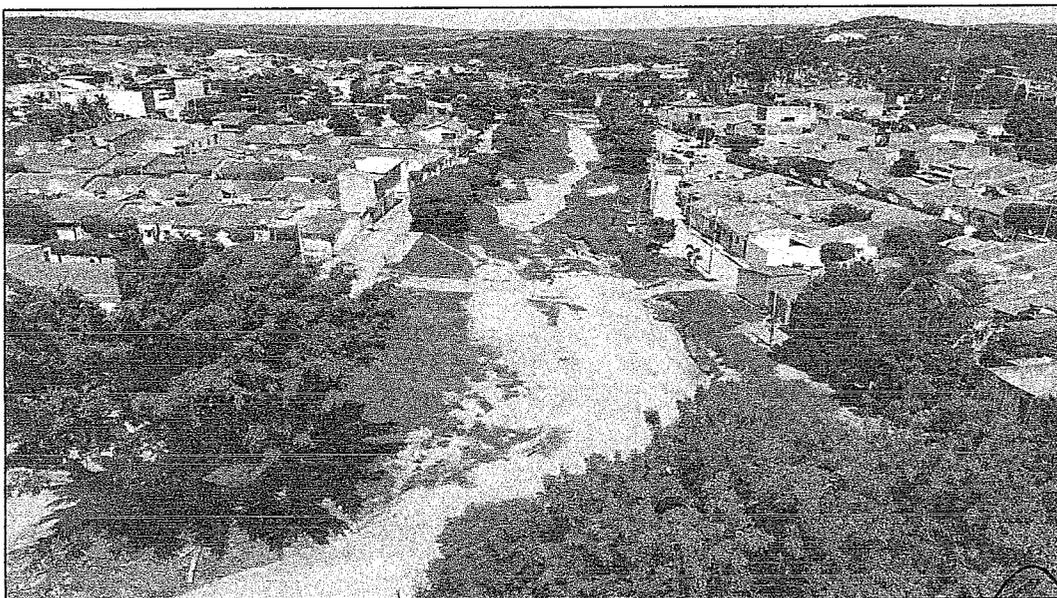
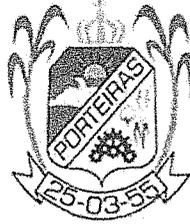


Figura 11 – Calha larga do Rio Oitis, com largura de 30 metros, onde não foram detectados danos.

Emerson Portik Aves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321456 RNP 061528981-9



e) Urbanização das áreas de risco: A urbanização das áreas de risco que serão desocupadas é essencial para garantir a segurança e o bem-estar da população local. Ao realocar os moradores das áreas afetadas por deslizamentos, inundações e outros eventos naturais, é fundamental fornecer soluções habitacionais adequadas e infraestrutura urbana que minimize os riscos futuros. A urbanização dessas áreas proporcionará moradias seguras e adequadas.

A urbanização adequada das áreas de risco desocupadas também deve incluir a preservação do meio ambiente. Ao desenvolver projetos urbanos nessas regiões, é essencial considerar a integração harmoniosa com o ecossistema local, preservando áreas verdes, corpos d'água e promovendo a adoção de práticas sustentáveis. A implementação de sistemas de drenagem eficientes, a criação de espaços verdes e a utilização de tecnologias ambientalmente amigáveis contribuirão para a conservação da biodiversidade, a melhoria da qualidade do ar e a redução dos impactos negativos ao meio ambiente.

Portanto, a urbanização das áreas de risco desocupadas justifica-se pelos objetivos de segurança e bem-estar da população, preservação do meio ambiente, desenvolvimento socioeconômico e redução dos riscos futuros. A abordagem integrada e sustentável dessas áreas garantirá uma reconstrução resiliente e proporcionará um ambiente seguro, saudável e próspero para os moradores, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região afetada.

IV – Considerações Finais

Em conclusão, os danos causados pelas fortes chuvas ocorridas nos dias 15 e 27 de março de 2023 nas margens do Rio Oitis foram devastadores e demandam ações imediatas para a recuperação e prevenção de futuros danos. O tombamento de muros de contenção, deslizamento de encostas, destruição de casas devido ao deslizamento e o rompimento da passagem molhada são evidências claras dos impactos negativos desses eventos climáticos extremos.

A fim de mitigar tais danos, é fundamental implementar medidas de engenharia robustas. A construção de uma ponte de concreto armado em substituição à passagem molhada danificada oferece maior segurança estrutural, capacidade de suporte adequada e

Emergent Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 21456 RNP 061528991-9



durabilidade, garantindo o acesso ininterrupto e a valorização da região. Além disso, o alargamento do Rio Oitis é uma solução crucial para a gestão de enchentes, prevenção de erosões, melhoria do escoamento hídrico e proteção de infraestruturas existentes.

No entanto, é importante ressaltar que a resolução desses danos requer um planejamento cuidadoso, envolvendo não apenas a engenharia, mas também a participação ativa das comunidades locais, autoridades governamentais e especialistas em meio ambiente. A implementação dessas soluções deve considerar a sustentabilidade, o respeito aos ecossistemas locais e a busca por medidas que minimizem os impactos ambientais e sociais.

Em suma, a reconstrução das áreas afetadas pelas chuvas intensas no Rio Oitis exige uma abordagem abrangente, com investimentos em infraestrutura adequada, como pontes de concreto armado, reconstrução de muros de contenção, retirada dos entulhos e detritos depositados no leito do Rio Oitis, e ações para a preservação do rio, como o alargamento. Essas medidas não apenas repararão os danos causados, mas também fornecerão uma base sólida para a prevenção de futuros eventos adversos, garantindo a segurança, a mobilidade e o desenvolvimento sustentável da região afetada.

Assumo, sob as penas da lei, inteira responsabilidade pela veracidade das informações acima prestadas, e por este ato, autorizo a instituição Prefeitura Municipal de Porteiras utilizar este laudo técnico para os devidos fins.

Porteiras-CE, 15 de maio de 2023

EMERSON PATRICK ALVES
MARTINS:04453251351

Assinado de forma digital por
EMERSON PATRICK ALVES
MARTINS:04453251351
Dados: 2023.05.15 23:35:47 -03'00'

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil - CREA/CE 321456

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321456 RNP 061528981-9



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20231197391

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



1. Responsável Técnico

EMERSON PATRICK ALVES MARTINS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL, MBA EM PLANEJAMENTO E GESTÃO DE OBRAS PÚBLICAS, ESPEC. EM ENGENHARIA DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS, ESPEC. EM GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS**

RNP: 0615289819

Registro: 321456CE

Empresa contratada: **ALPHA PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA - ME**

Registro : 0010495347-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTEIRAS-CE.**

CPF/CNPJ: 07.654.114/0001-02

RUA MESTRE ZUCA

Nº: 16

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **PORTEIRAS**

UF: **CE**

CEP: 63170000

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 8.000,00**

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

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS SEDE DO MUNICÍPIO

Nº: S/Nº

Complemento:

Bairro: **ZONA URBANA**

Cidade: **PORTEIRAS**

UF: **CE**

CEP: 63270000

Data de Início: **03/04/2023**

Previsão de término: **31/12/2023**

Coordenadas Geográficas: **07°32'2.29"S, 39°6'54.3"W**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTEIRAS-CE.**

CPF/CNPJ: 07.654.114/0001-02

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

66 - Laudo > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.4 - EM
MATERIAIS MISTOS

1,00

un

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

5. Observações

ART DE LAUDO TÉCNICO REFERENTE AOS DANOS CAUSADOS PELAS CHUVAS INTENSAS OCORRIDAS NO MUNICÍPIO DE PORTEIRAS EM 15/03/2023 E EM 27/03/2023.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

EMERSON PATRICK ALVES MARTINS:04453251351
Assinado de forma digital por EMERSON PATRICK ALVES MARTINS:04453251351
Dados: 2023.05.15 23:37:39 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

EMERSON PATRICK ALVES MARTINS - CPF: 044.532.513-51

Local _____ de _____ de _____
data

Fabio Pinheiro Cardoso
Prefeito Municipal
PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTEIRAS-CE. - CNPJ: 07.654.114/0001-02

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\$ 96,62**

Registrada em: **27/04/2023**

Valor pago: **R\$ 96,62**

Nosso Número: **8216150404**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Bx174
Impresso em: 15/05/2023 às 23:36:50 por: , ip: 200.25.37.76





MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBJETO

O presente MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS têm como objetivo **RECONSTRUÇÃO DE MUROS DE CONTENÇÃO E RECONSTRUÇÃO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO** com localização **ÀS MARGENS DO RIO OITIS, SEDE DO MUNICÍPIO DE PORTEIRAS - 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 demolir 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 da Prefeitura municipal.

Emerson Felix Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321458 RNP 061528981-9



- PLACA DA OBRA

A placa indicativa: medindo 4,00m de largura por 2,50m de altura, 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.

RECONSTRUÇÃO DE MUROS DE CONTENÇÃO ÀS MARGENS DO RIO OITIS

MOVIMENTO DE TERRA

ESCAVAÇÃO DE VALAS

Às escavações necessárias à construção serão executadas de modo a não ocasionar danos à vida, a propriedades ou a ambos.

As escavações serão protegidas, quando for o caso, contra ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

ESCAVAÇÃO MECÂNICA DO SOLO EM CAMPO ABERTO

As escavações serão convenientemente isoladas, escoradas quando necessário, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis a segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e a integridade dos logradouros e redes públicas. A escavação será mecânica e orientada por profissional habilitado.

ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1ª CATEGORIA

As escavações serão convenientemente isoladas, escoradas quando necessário, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis a 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.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321458 RNP 061528981-9



CARGA TRANSPORTE DE MATERIAL

A remoção do material proveniente de escavações será executado em caminhão basculante para local de botafora licenciado, o aterro sanitário de Porteiras, localizado a 5,5 km de distância da obra do local da obra.



Figura 1 - Mapa da DMT (Distância Média de Transporte), para descarga do entulho gerado proveniente das demolições, desobstruções e retiradas.

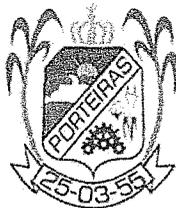
ATERRO COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA

Compete a empreiteira, verificar se a taxa de trabalho do terreno é compatível para suportar as devidas cargas.

Os trabalhos de aterro serão executados com o material adquirido e mecanicamente compactado.

O aterro será executado com todo o cuidado, de modo a impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, edificações ou logradouros adjacentes.

Emerson Paiva Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 221436 RNP 081528981-9



CONTENÇÃO

MURO DE CONTENÇÃO EM 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.

Execução

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.

FORMA

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.

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.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 32.436 RNP 051528981-9



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.

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.

No total, as formas poderão ser utilizadas, no máximo, 5(cinco) vezes.

DRENAGEM

Os elementos de drenagem foram cuidadosamente selecionados para garantir a eficiência do sistema de drenagem, a fim de evitar acúmulo de água e possíveis danos à estrutura dos muros de contenção.

CANALETA EM CONCRETO

Uma canaleta de drenagem em concreto pré-moldado será instalada ao longo do topo do muro de contenção. Essa canaleta possui a finalidade de coletar a água que que escoar do talude e direcioná-la para os pontos de drenagem. O concreto pré-moldado é uma opção resistente e durável, capaz de suportar as cargas e desgastes que podem ocorrer no ambiente de instalação.

Será executada, conforme o projeto, em concreto pré-moldado, raio de 0,35m e espessura $E=0,08m$.

BARBACÃS

Serão utilizados barbacãs de 75mm de diâmetro em pontos estrategicamente definidos ao longo do muro de contenção. Esses barbacãs serão instalados perpendicularmente ao muro, conforme detalhamento em projeto, e terão a função de captar a água que possa infiltrar através do solo adjacente ao muro.

Emerson Roberto Alves Martins
Engenheiro Civil
CRENICE 321456 RNP 061528981-9



DRENO DE BRITA

Um dreno de brita será implementado atrás do muro de contenção, em toda a extensão vertical. Esse dreno consiste em uma camada de brita com granulometria adequada, que será colocada junto à face interna do muro. Sua principal função é permitir o escoamento do excesso de água que possa se acumular atrás do muro, evitando a pressão hidrostática e possíveis danos à estrutura. O dreno de brita será conectado aos barbacãs, garantindo a saída eficiente da água.

DRENO DE AREIA

Adicionalmente, um dreno de areia será instalado anteriormente ao dreno de brita, também ao longo de toda a extensão vertical do muro de contenção. Esse dreno de areia tem como finalidade filtrar a água proveniente do solo, permitindo o escoamento, mas retendo partículas finas e impedindo sua entrada no dreno de brita. Isso evita o entupimento do sistema de drenagem e garante a eficiência do fluxo de água.

PLANTIO DE GRAMA

Será realizado plantio de grama tipo capim de burro (papuan), para proteção do talude contra possíveis erosões provenientes de águas pluviais, além do plantio em todo a área de intervenção no leito do rio oitís, com objetivo de evitar erosões fluviais ao do perímetro das estruturas de contenção.

CONSTRUÇÃO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO SOBRE O RIO OITIS

A ponte possui com comprimento total de 30,0m vencido por 3 vãos, 10,0 metros de largura e mais duas lajes de transição, com 3,0 metros de comprimento cada. A superestrutura da ponte é constituída por vigas (longarinas e transversinas) e lajes maciças em concreto armado moldado *in loco*.


Emerson Acick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321166 RNP 061528981-9



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- IS-214 e IS-223, das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instruções de Serviço, 3ª Ed., 2006, DNIT;
- Manual de Projetos de Obras-de-Arte Especiais, Ed. 1996, DNER;
- Manual de Construção de Obras-de-Arte Especiais, Ed. 1995, DNER.

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

Este projeto foi elaborado de acordo com as Normas Brasileiras vigentes, em particular:

- ABNT NBR 7187:2003 - Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento;
- ABNT NBR 7188: 1984 - Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre – Procedimento;
- ABNT NBR 6118:2003 – Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado;
- ABNT NBR 6120:1980 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- ABNT NBR 6122:1996 – Projeto e Execução de Fundação;
- ABNT NBR 7480:1996 – Barras e Fios de Aço destinados a Armaduras para Concreto Armado;
- ABNT NBR 8953:1992 – Concreto para Fins estruturais: Classificação por Grupos de Resistência;
- ABNT NBR 10839:1989 - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido – Procedimento.

DESCRIÇÃO DA OBRA

A ponte, classe 30 da NBR 7188, será executada em concreto armado moldado *in loco*. Toda a estrutura será em concreto armado, com elementos maciços, empregando-se concreto estrutural com resistência característica à compressão (f_{ck}) de 25Mpa para fundações e de 35Mpa para a superestrutura.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 021456 RNP 061528981-9



PARÂMETROS DE PROJETO

MATERIAIS

Concreto: infraestrutura em concreto armado com fck de 25MPa. A superestrutura e mesoestrutura são constituídas por concreto armado com resistência característica à compressão de 35MPa;

- Armadura Passiva: Aço CA50 (fyk = 500 MPa) ou CA60 (fyk = 600 MPa);
- Armadura Ativa: Aço CP190 RB (fptk = 1900 MPa; fptk 1710MPa).

CARGAS PERMANENTES

Os pesos específicos dos materiais empregados são apresentados na Tab. (1).

Descrição	γ
Concreto Armado	25 kN/m ³
Solo seco	18 kN/m ³
Pavimento asfáltico	24 kN/m ³

Tabela 1: Peso específico dos materiais.

CARGAS MÓVEIS

A Norma NBR 7188 – Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestre, fixa o trem-tipo para fins do dimensionamento estrutural de Obras de Arte Especiais (OAE).

Os trens-tipo caracterizam-se por cargas concentradas provenientes das rodas dos veículos e cargas distribuídas aplicadas em toda pista de rolamento, exceto na área ocupada pelo veículo.

O trem-tipo considerado tem as seguintes características: peso total do veículo de 30tf, peso de cada roda de 5,0tf, largura de contato de cada roda de 40cm e comprimento de contato de cada roda de 20cm, conforme apresentado na Fig. (1).

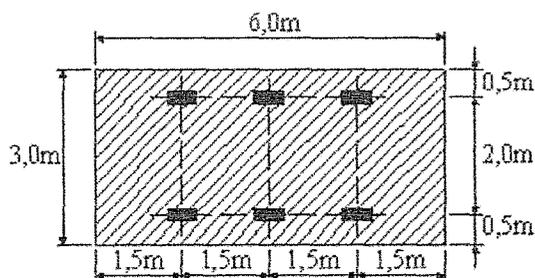


Figura 1 – Geometria do trem-tipo classe 30.

As características do trem-tipo classe 30 são apresentadas na Tab. (2).

Descrição	Classe 30
Quantidade de eixos	3
Peso total do veículo	30tf/300kN
Peso de cada roda dianteira	5,0tf/50kN
Peso de cada roda traseira	5,0tf/50kN
Largura de contato de cada roda dianteira	0,4m
Largura de contato de cada roda traseira	0,4m
Comprimento de contato de cada roda	0,2m
Distância entre eixos	1,5m
Distância entre rodas do mesmo eixo	2,0m

Tabela 2: Características do trem-tipo Classe 30.

COMBINAÇÕES

Combinações Últimas

As combinações últimas foram criadas a partir do caso de carregamento permanente, majorado em 35% e também, a partir do caso de carregamento das Cargas Móveis, majorado em 50%, além das cargas de impacto para alguns elementos estruturais.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321458 RNP 061526981-9



Combinações em Serviço

As combinações em serviço foram criadas a partir dos casos de carregamento normais e excepcionais com seus valores característicos. A partir destas combinações as fissuras foram verificadas conforme o Item 17.3.3 – Estado limite de fissuração - da NBR6118:2003.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DA OBRA

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 avisada 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 que 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 tomarem 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 DE VALAS

Às escavações necessárias à construção serão executadas de modo a não ocasionar danos à vida, a propriedades ou a ambos.

As escavações serão protegidas, quando for o caso, contra ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREACE 32145/RNP 061528981-9



ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1ª CATEGORIA

As escavações serão convenientemente isoladas, escoradas quando necessário, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis a segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e a integridade dos logradouros e redes públicas. A escavação será mecânica e orientada por profissional habilitado.

REATERRO COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Compete a empreiteira, verificar se a taxa de trabalho do terreno é compatível para suportar as devidas cargas. Os trabalhos de aterro serão executados com o material adquirido e manualmente compactado, visto que não há possibilidade de acesso de máquinas para compactação do aterro.

O aterro será executado com todo o cuidado, de modo a impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, edificações ou logradouros adjacentes.

ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

GENERALIDADES

Esta seção trata das etapas referentes à execução das estruturas de concreto armado, de acordo com o projeto executivo, incluindo material e equipamentos para fabricação, transporte, lançamento, acabamento, cura e controle tecnológico.

As tensões características dos concretos empregados nesta obra, designados pela notação "fck", correspondem aos valores que apresentam probabilidade de 5% de não serem atingidos.

Será empregado para os projetos apresentados o valor de resistência de 30MPa nos elementos constituintes da infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura.

O concreto será composto de cimento, água, agregados e qualquer componente, a critério da fiscalização e por conta da Empreiteira, tal como: incorporador de ar, redutor de água, retardador de pega, impermeabilizante, plastificante ou outro que produza propriedades benéficas comprovadas em ensaios laboratoriais e aprovados pela fiscalização. Estes produtos devem assegurar:

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 32146 RNP 081528921-9



Trabalhabilidade compatível com as necessidades de lançamento;

Homogeneidade em todos os pontos da massa;

Apresentar, após o lançamento, compacidade adequada e, após a cura, durabilidade, impermeabilidade e resistência mecânica conforme projeto estrutural.

O concreto e materiais componentes deverão possuir características que atendam às Normas e especificações ABNT. Em casos de omissão ou não aplicabilidade, prevalecem as exigências de outras normas e especificações de acordo com a fiscalização.

A Empreiteira deverá, obrigatoriamente, dispor para consulta em canteiro de obras de um conjunto completo das normas da ABNT relativas ao concreto armado, em especial a ABNT NBR 14931:2004 – Execução de Estruturas de Concreto: procedimento.

MATERIAIS CONSTITUINTES DO CONCRETO

Cimento

Será empregado cimento tipo Portland comum ou pozolânico classe 32 de acordo com as prescrições da NBR 5732 (comum) e NBR 5736 (pozolânico) da ABNT.

O armazenamento no canteiro de obra, em sacos de 50kg, será realizado em local de fácil acesso, isento de infiltração de água, ventilado e sem contato com o terreno. Em condições normais, as pilhas serão compostas de no máximo 10 sacos e somente serão abertos no momento de seu uso.

Não serão aceitos nos casos em que sua embalagem estiver danificada ou quando apresentar sinais de início de hidratação (empedramento).

Agregado Miúdo

Areia quartzo com dimensão igual ou inferior a 4,8mm, atendendo aos requisitos de granulometria, porcentagem máxima de argila, materiais orgânicos, mal pulverulentos e ensaios de qualidade constantes na NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

Agregado Graúdo

Os agregados a serem usados não deverão conter materiais deletérios e não serem reativos. Serão dispensados destes ensaios os materiais que já tiverem uso consagrado.

Emerson Patrício Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 32145-1 RVP 081528981-9



Seus grãos deverão ser resistentes, duros e estáveis e poderão ser de pedra britada, seixos rolados, não britados, de dimensão superior a 4,8mm, atendendo à NBR 7211: Agregado para Concreto, da ABNT.

A estocagem será feita evitando a contaminação do material por agregados de diferentes tipos e procedência, de maneira a preservar sua composição granulométrica original.

Água

Deverá ser doce, isenta de substâncias estranhas e nocivas como silte, óleo, sais ou matéria orgânica em proporções que comprometam a qualidade do concreto.

Será submetida à análise laboratorial, conforme especificação da NBR 6118.

Aditivo

Seu uso será restrito a casos especialmente necessários sob autorização e orientação da fiscalização. Nestes casos, deve-se observar rigorosamente as prescrições do fabricante e realizar ensaios de laboratório para determinar seu teor e eficiência.

AÇOS

Para as armaduras, serão empregadas barras de aço de seção circular, de diversas bitolas do tipo CA-50/CA-60 conforme indicação do projeto estrutural.

Serão observados os números de camadas, diâmetros de dobramento, espaçamento e bitola dos diversos tipos de barras. Estas serão amarradas com arame preto no. 16 ou 18. Deverão ser cortadas e dobradas de acordo com os detalhes do projeto.

Antes e depois da colocação em posição, a armadura deverá estar perfeitamente limpa, sem ferrugem, pintura, graxa, terra, cimento ou qualquer outro elemento que possa prejudicar sua aderência ao concreto ou sua conservação.

A impureza será retirada com escava de aço ou qualquer tratamento equivalente.

FÔRMAS

Serão executadas rigorosamente conforme dimensões indicadas em projeto, com material de boa qualidade e adequado ao tipo de acabamento da superfície do concreto por ele envolvido.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321456 RNP 061528981-9



Antes do início da concretagem, as formas serão molhadas até sua saturação, e o excesso de água será escoado até furos nas formas, que serão vedados em seguida.

As juntas serão vedadas e a superfície em contato com o concreto deverá estar isenta de impurezas prejudiciais à qualidade do acabamento.

O emprego de aditivos especiais, aplicados nas paredes internas das formas para facilitar a desforma, somente poderão ser utilizados, mediante aprovação prévia da fiscalização e de forma a não produzir manchas ou alterações no aspecto externo das peças.

DOSAGEM DO CONCRETO MOLDADO IN LOCO

O traço será determinado por método racional, realizado em laboratório idôneo aceito pela fiscalização, às expensas da Empreiteira. Antes do início da concretagem deverão ser realizados estudos de dosagem compatíveis com a natureza da obra, condições de trabalho, durabilidade, condições de transporte e lançamento. O fator água/materiais secos deverá considerar, em casos extremos, a temperatura e umidade relativa do ar. A dosagem, aprovada pela fiscalização, deverá resultar em produto final homogêneo com argamassa trabalhável e compatível com dimensões, finalidade, disposição e densidade de armadura dos elementos estruturais. Deve-se ainda atender às formas de transporte e adensamento.

O controle tecnológico a ser adotado para o cálculo do traço de concreto será do tipo rigoroso.

MISTURA

Somente será admitido o processo mecânico. O tempo de mistura, contado o lançamento, será de dois minutos e meio. Pode-se aumentar o tempo de mistura visando a homogeneização do concreto.

O concreto descarregado da betoneira terá composição e consistência uniforme em todos os elementos estruturais e nas diversas descargas.

Não será permitida a mistura de concreto com indícios de início de pega.

A correção de água de amassamento em concretagens com temperatura ambiente alta será realizada em conformidade com a NBR 7212.

A tolerância de erros nas dosagens dos materiais deverá atender aos níveis limites de controle tecnológico adotado neste memorial.

A fiscalização fornecerá esclarecimentos nos casos de dúvida.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321435 RNP 051528981-9



PREPARO E TRANSPORTE

A concretagem das peças moldadas no local somente será realizada após a liberação por parte da fiscalização. O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição da carga.

O concreto para toda obra deverá ser misturado de maneira mecânica (betoneira), adensado por vibração (vibradores mecânicos) e ter consistência adequada. O traço será determinado em função dos agregados locais.

Deve-se adotar medidas e/ou equipamentos, com a finalidade de evitar a segregação no transporte e lançamento.

LANÇAMENTO

No caso de lançamento com distâncias verticais superiores a 2m, poderão ser utilizados trombas, funis ou calhas previamente aprovadas pela fiscalização. A diminuição da altura poderá ser obtida através de abertura de janelas laterais nas formas. A altura das camadas de concretagem será fixada em função das dimensões das peças e de acordo com a NBR 6118.

ADENSAMENTO

O concreto moldado no local será vibrado mecanicamente por meio de vibradores de imersão com diâmetro compatível para obtenção de máxima compacidade.

O vibrador de imersão deverá operar verticalmente e a penetração será feita com seu peso próprio. Deve-se evitar contato direto com a armadura ou as formas e sua retirada deverá ser lenta para não ocasionar a formação de vazios.

A agulha deverá penetrar não mais do que $\frac{3}{4}$ de seu comprimento, e deve alcançar a camada recém lançada e também a lançada anteriormente, enquanto esta não tiver iniciado processo de pega. Isto assegura boa homogeneidade e união entre as duas camadas e previne a formação de juntas frias.

A quantidade de vibradores e respectivas potências serão determinadas de acordo com o volume de concreto a ser adensado. As aplicações sucessivas serão realizadas à distância máxima equivalente ao raio de ação de vibração.



Serão tomadas todas as precauções para evitar a formação de ninhos, alteração na disposição das armaduras, e a formação excessiva de nata na superfície ou segregação do concreto.

CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO

Enquanto não for atingido endurecimento satisfatório, o concreto será protegido de chuva torrencial, agentes químicos, choque e vibração com intensidade que possa produzir fissura na massa ou não aderência da armadura ao concreto.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado de forma abundante, depois de endurecido.

A proteção contra a secagem prematura visa evitar ou reduzir os efeitos da retração por secagem e fluência, ao menos durante os primeiros sete dias após o lançamento. Esta será realizada mantendo-se umedecida a superfície, através da utilização de película impermeável, ou ainda o emprego de mantas hidrófilas.

O tempo de cura poderá ser aumentado, de acordo com a natureza do cimento da obra.

Compostos químicos somente poderão ser empregados com aprovação da fiscalização.

CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle da qualidade do concreto fresco e endurecido será realizado de acordo com as especificações técnicas constantes das Normas Brasileiras NBR 6118 e NBR 14931, sendo este processo supervisionado pela fiscalização.

RETIRADA DAS FÔRMAS E ESCORAMENTO

As fôrmas não deverão ser retiradas, antes de decorridos os seguintes prazos:

3 dias, para as faces laterais;

14 dias, para a face inferior com pontaletes bem encunhado;

28 dias para face inferior com pontaletes.

Emerson Patrício Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321485 RNP 001520981-9



O pontalete que permanecer após a desforma, não deverá produzir esforço de sinal contrário ao do carregamento ao qual a estrutura foi projetada para evitar o aparecimento de trincas ou rompimento.

Somente será permitido o uso da estrutura como elemento estrutural auxiliar da construção, ou como depósito provisório de material, após a verificação das condições de estabilidade e aprovação da fiscalização.

EXECUÇÃO DA INFRAESTRUTURA

A infraestrutura da ponte é composta por dois elementos: estacas e blocos de fundação, conforme projeto estrutural.

As estacas serão do tipo hélice contínua e foram dimensionadas com base no método de Decourt-Quaresma, obtendo-se o resultado de 0,30m de diâmetro em todas estacas, armadas com armadura mínima, conforme sugerido no projeto estrutural, e com profundidades e cotas de arrasamento variáveis, conforme projeto estrutural.

O cálculo das estacas de fundação teve como base o relatório de sondagem à percussão (SPT) em anexo.

Estaca hélice contínua é executada mediante a perfuração do terreno com a introdução, por rotação, de um trado helicoidal contínuo e injeção de concreto (slump \cong 24cm, pedrisco e areia) pela própria haste central do trado simultaneamente com a retirada do mesmo, sendo que a armadura é colocada após a concretagem da estaca.

Os blocos de fundação serão executados em concreto armado com resistência característica à compressão de 30MPa (C30) e, receberão as cargas provenientes do tráfego e do peso próprio da superestrutura e transmitirão de forma uniforme as suas respectivas estacas de fundação.

A escavação será executada até atingir a cota de projeto, devendo-se proceder ao alargamento da escavação para execução das cabeceiras.

Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 321183 RNP 061528981-9



EXECUÇÃO DA MESOESTRUTURA

Pilares

Serão executados em seções circulares, em dois tipos: pilares das margens do rio, com diâmetro de 0,60m e altura de 1,0m; e os pilares centrais da ponte, locados no leito do rio, com 0,80m de diâmetro e 4,90m de altura.

Serão executados com concreto de resistência característica à compressão de 30MPa. Após a concretagem, deve-se realizar a cura do concreto adequadamente, mantendo-se a superfície molhada.

EXECUÇÃO DA SUPERESTRUTURA

Vigas

São projetadas em dois tipos: longarinas, no sentido longitudinal da ponte, e transversinas, no sentido transversal da ponte, perpendiculares as longarinas.

Serão executadas com concreto de resistência característica à compressão de 30MPa. Antes da concretagem das vigas devem-se posicionar as armaduras de ancoragem das lajes. Após a concretagem, deve-se realizar a cura do concreto adequadamente, mantendo-se a superfície molhada.

Laje do Tabuleiro

Uma vez realizado o lançamento das vigas da ponte (longarinas e transversinas), procede-se à execução das lajes do tabuleiro, com concreto de resistência característica à compressão de 30MPa. Antes da concretagem do tabuleiro deve-se posicionar as armaduras dos reforços das lajes, guarda-rodas e o sistema de drenos. Após a concretagem, deve-se realizar a cura do concreto adequadamente, mantendo-se a superfície molhada.

Drenos

Os drenos serão executados a cada 3,0m dispostos junto ao guarda-rodas conforme especificação no projeto, com tubos de PVC com diâmetro de 75mm.

Guarda-rodas

O guarda-rodas será executado de acordo com o projeto geométrico (perfil simples New Jersey), após a concretagem da laje do tabuleiro. A resistência característica à compressão do concreto é de

Engenheiro Civil
C.R.N. 0910



25MPa. Deverá ser pintado com tinta refletiva em resina acrílica a base de água nas suas faces internas e superiores.

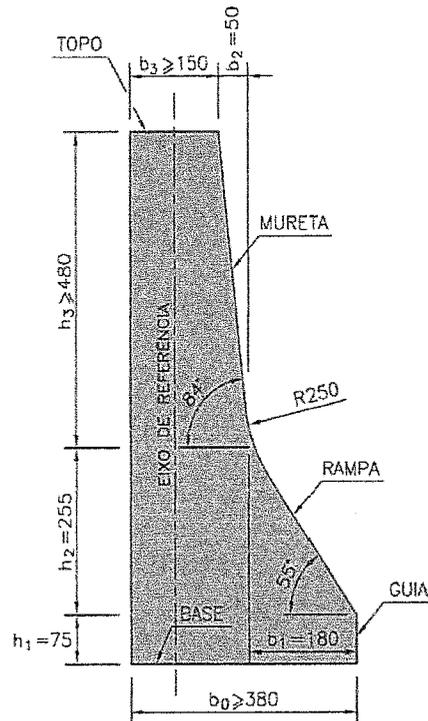


Figura 2 – Geometria do guarda-rodas (barreira New Jersey).

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Após a finalização da superestrutura da ponte, será executada uma capa de concreto asfáltico (CBUQ), conforme detalhado no projeto geométrico.

Pintura de Ligação

Após a limpeza e lavagem da pista, será efetuada a pintura de ligação com RR-2C, com caminhão tipo espargidor com taxa de aplicação em torno de 0,5 l/m² a 0,88 l/m², tomando-se os cuidados de limpeza. Quando a taxa preconizada é de 0,5 l/m² de emulsão, é comum adicionar-se água, como processo construtivo, já que a aplicação em pequenas quantidades, somente de emulsão, propicia dificuldades executivas.

Emerson ~~Paulo~~ Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 32.1430 RNP 081528981-9



C.B.U.Q – Revestimento

Após o reperfilamento será efetuada uma camada de revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente), espessura conforme projeto, CBUQ é uma mistura à quente de agregados miúdos, graduados e material betuminoso, sobre o pavimento já devidamente limpo. Usando-se para tal, equipe composta de motoniveladora, rolos compactadores tipo liso e pneumático, possibilitando assim um bom acabamento e resistência ao tráfego.

O método consiste no transporte da massa através de caminhões basculantes da usina até sua aplicação, devidamente cobertos com lona. Depois de aplicada com a vibro acabadora, deverão ser utilizados os rolos pneumáticos e lisos até a perfeita compactação do material.

As faixas da massa poderão ser do tipo IV ou V; segundo norma do DER. As temperaturas da massa não deverão ultrapassar 177° C ; no caminhão a temperatura não deverá ser inferior a 127° C, na rolagem a temperatura deverá ser propícia para compactação do material.

VISTORIA E MANUTENÇÃO DA OBRA

A Ponte deverá sofrer vistorias periódicas para avaliar a estrutura durante a execução. Nesta deverão ser avaliadas a presença de possíveis alterações que aconteçam na obra devendo-se neste caso consultar o projetista para proceder à devida análise. Deverão ser realizadas limpezas periódicas do leito do Rio para a retirada de entulhos que possam prejudicar a passagem de água pelo vão da ponte.

LIMPEZA GERAL

Ao final da obra deverão ser removidas todas as instalações do canteiro de obra, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, formas, sucatas, etc. A escolha do local de destino do material será de inteira responsabilidade da empresa executora.

A empreiteira deverá deixar todo o canteiro em condições seguras de utilização


Emerson Patrick Alves Martins
Engenheiro Civil
CREA/CE 311456 RNP 061528981-9



GEOCARIRI

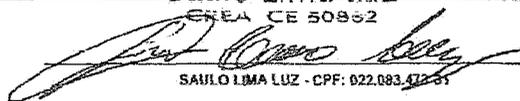
Estudos de Solos

RELATÓRIO DESCRITIVO DE SONDAGENS SPT

PORTEIRAS - CE

PONTE E RIO

Saulo Lima Luz
CREA CE 50862



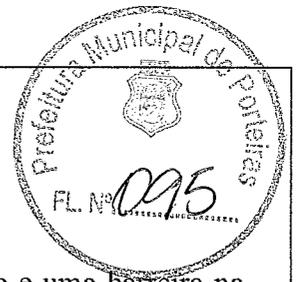
SAULO LIMA LUZ - CPF: 022.083.472-61

ABRIL 2023



Índice

1. Introdução.....	3
2. Descrição dos Resultados.....	3
3. Aspectos Executivos.....	3
4. Equipamentos Utilizados.....	4
5. Conclusão.....	4
6. Anexos.....	5



1. Introdução

Apresento o serviço de sondagens SPT na área onde será construído uma ponte e uma barreira na área do rio localizada no município de Porteiras CE, com a finalidade de descrever litologicamente o solo da fundação e sua resistência.

A estrutura trabalhada foi:

- Área da obra.

2. Descrição dos resultados

Todas as amostras foram descritas adequadamente, todas as descrições em detalhe estão nos boletins de campo e nos Logs de sondagens anexos ao relatório.

3. Aspectos Executivos

Sondagem de Simples Reconhecimento a Percussão – SPT.

É um procedimento geotécnico de campo, capaz de amostrar o subsolo. Quando associado ao ensaio de penetração dinâmica (SPT), mede a resistência do solo ao longo da profundidade perfurada.

Ao se realizar uma sondagem pretende-se conhecer:

- O tipo de solo atravessado através da retirada de uma amostra deformada, a cada metro
- A resistência (N) oferecida pelo solo à cravação do amostrador padrão, a cada metro
- A posição do nível ou dos níveis d'água, quando encontrados durante a perfuração.

Ao iniciar a sondagem, monta-se sobre o terreno, na posição de cada perfuração, um tripé. No topo do tripé será instalado conjunto de roldanas por onde passa uma corda de cisal. Este conjunto, tripé, roldana e corda, auxiliarão no manuseio da composição de hastes e levantamento do martelo de 65Kg. Inicia-se o furo desde o ponto de instalação do equipamento, coincidente com a superfície do terreno.

Com o auxílio de um trado cavadeira, perfura-se até um metro de profundidade. Em uma das extremidades de uma composição de hastes de 1", acopla-se o amostrador padrão (1 3/8" e 2", diâmetro interno e externo, respectivamente). Este será apoiado no fundo do furo aberto com trado cavadeira e em seguida ergue-se o martelo com auxílio da corda e roldanas citadas, até uma altura de 75cm acima do topo da composição de hastes e deixa-se que caia sobre esta, em queda livre.



Este procedimento será realizado até a penetração de 45cm do amostrador padrão no solo. Conta-se o número de quedas do martelo necessário para a cravação de cada segmento de 15cm do total de 45cm. Serão executados ensaios de penetração para cada metro perfurado.

A soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrado é designado por N. Quando retirado o amostrador do furo, será recolhida e acondicionada a amostra contida em seu interior.

Prosegue-se a perfuração com o auxílio de circulação de água, sendo empregada com o auxílio de uma moto bomba, uma caixa d'água com divisória para decantação e o trépano. A norma Brasileira (NBR 6484) fornece critérios mínimos para orientar a profundidade das sondagens.

Os serviços foram executados de acordo com as especificações das normas técnicas da ABNT – NBR 6484.

4. Equipamentos Utilizados

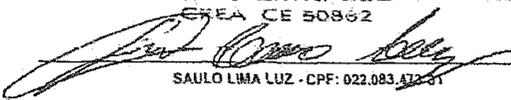
Os equipamentos utilizados para a execução dos serviços são:

- ✓ Torre de sondagem SPT.
- ✓ Peso de 65 Kg
- ✓ Conjunto motobomba com motor a gasolina.
- ✓ Tubulações de 2"1/2 de 1 e 2 metros de comprimento.
- ✓ Ferramentas comuns para a operação dos equipamentos;

5. Conclusão

O solo da área onde foi estudada tem como litologia predominante um solo arenoso argiloso marrom. Somente apresentou nível freático no furo 2.

- ✓ Executado pela Equipe:
 - Sondagens SPT.

Saulo Lima Luz
CREA CE 50862

SAULO LIMA LUZ - CPF: 022.083.472-01



6. Anexos

- ✓ Log de sondagem SPT
- ✓ Fichas descritivas de campo.
- ✓ Fotos das amostras e de campo.
- ✓ Localização dos furos. Imagem ilustrativa

Saulo Lima Luz

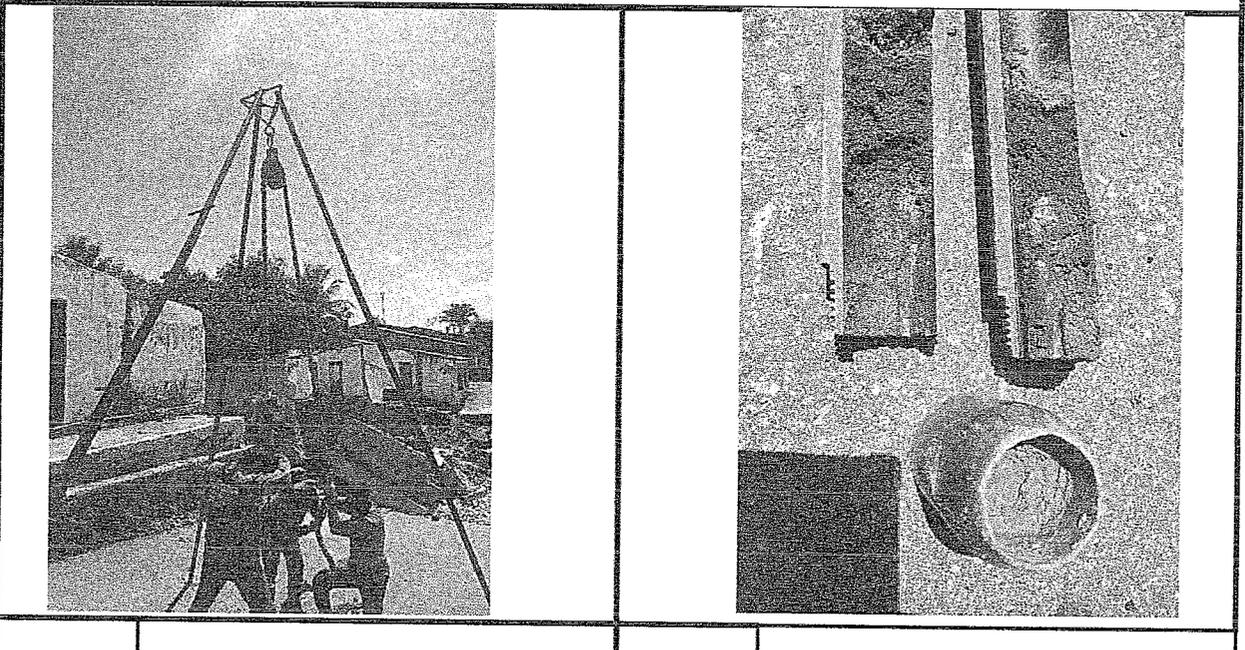
CREA CE 50892

SAULO LIMA LUZ - CPF: 022.083.472-51

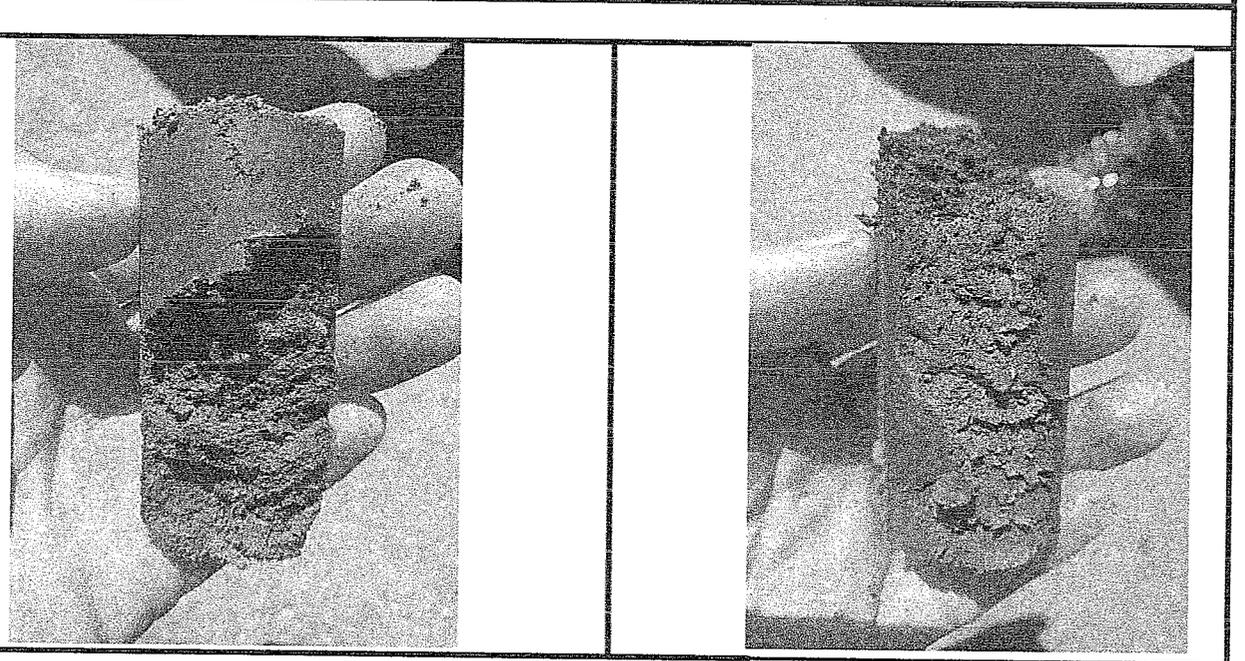


RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

SONDAGENS



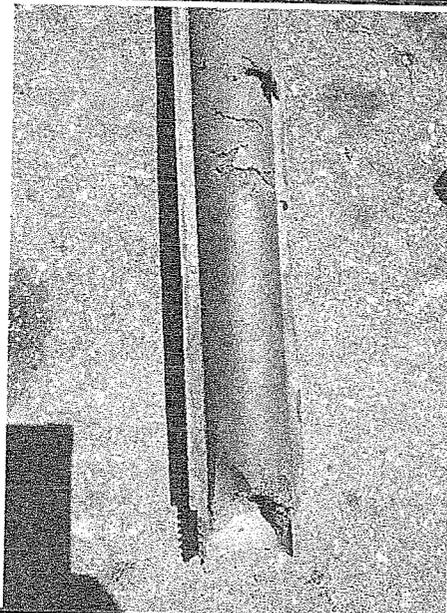
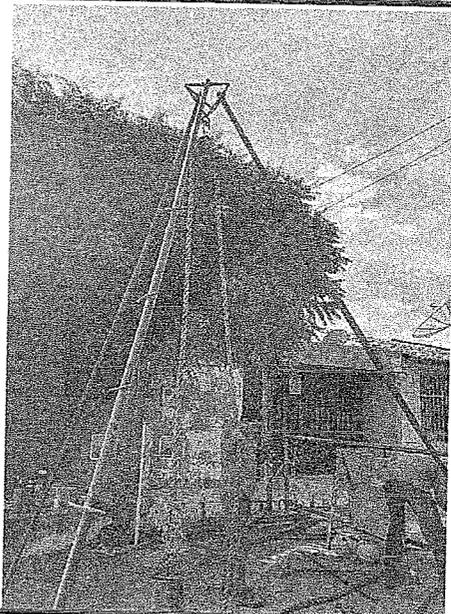
AMOSTRAS PREDOMINANTES 1



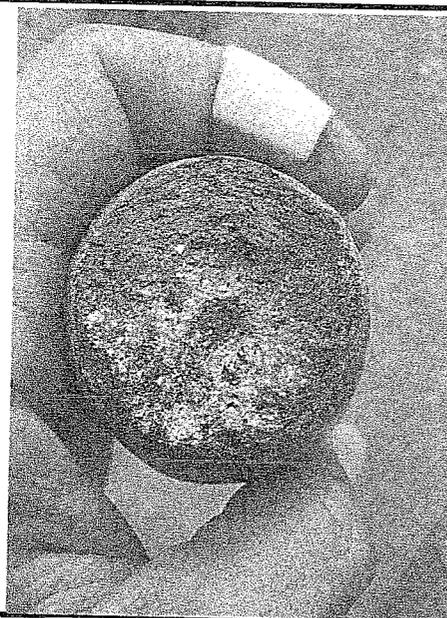
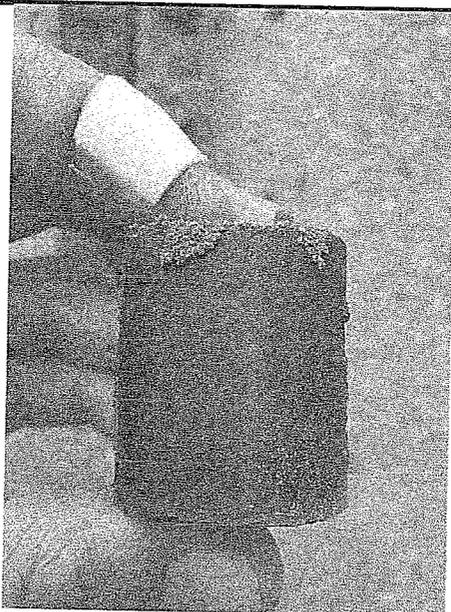
AMOSTRAS PREDOMINANTES 1

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

SONDAGENS



AMOSTRAS PREDOMINANTES 2



AMOSTRAS PREDOMINANTES 2



BOLETIM DE CAMPO - SONDAÇÃO A PERCUSSÃO



OBRA: Ponte		EMPRES. CONTRAT.:	Nº FURO:	ESTACA:	FOLHA:
Poteiras CE		9167198	487328	3	1
COORDENADAS:		COTA:		DATA: 13/04/2023	
INCLINAÇÃO: 90°		NIVEL D'ÁGUA: (INÍCIO DO DIA): 1,10		DATA INICIAL: 13/04/2023	
		NIVEL D'ÁGUA: (FINAL DO DIA): 1,10		DATA FINAL: 13/04/2023	
AVANÇO		Descrição de amostras		Compacidade	Nº da amostra
Trado/Lav	PROFUND. MUDANÇA DE			Kg/cm²	nº Foto
2	2	Areia fina marrom pouco argilosa pouco compacta		0,80	
5	6	Areia fina marrom pouco argilosa pouco compacta		2,80	
12	8	Argila pouco arenosa marrom dura		2,04	
7	9	Argila pouco arenosa marrom dura		2,28	
9	10	Argila pouco arenosa marrom dura		2,52	
12	12	Argila pouco arenosa marrom dura		3,24	
16	15	Argila pouco arenosa marrom dura		3,96	
18	18	Argila pouco arenosa marrom dura		-	
<input type="checkbox"/> ENSAIO LAVAGEM POR TEMPO					
CRITÉRIOS DE PARALIZAÇÃO		<input checked="" type="checkbox"/> Atingiu profundidade definida pelo cliente 7 m <input type="checkbox"/> 3,0m sucessivos com 30 golpes para os 15cm iniciais <input type="checkbox"/> 4,0m sucessivos com 50 golpes para os 30cm iniciais <input type="checkbox"/> 5,0m sucessivo com 50 golpes para os 45cm iniciais <input type="checkbox"/> IMPENETRÁVEL A LAVAGEM POR TEMPO			
NIVEL D'ÁGUA: ATUAL		1,10			
NIVEL D'ÁGUA: APÓS 24 Hrs		1,10			
VISTO DO RESPONSÁVEL					
OBSERVAÇÕES					
PROFUNDIDADE FINAL: <input type="checkbox"/> (PROF. SPT+LAV. P/TEMPO)					

